

Normes de formation en établissement d'enseignement

Véhicules et équipements commerciaux

Niveau 1

Technicien ou technicienne de machines agricoles – 425A

Technicien ou technicienne d'équipement lourd – 421A

Technicien ou technicienne de chariots élévateurs – 282E

Technicien ou technicienne d'entretien de camions et d'autocars – 310T

**Normes de formation
en établissement d'enseignement**

Véhicules et équipements commerciaux

Niveau 1

Technicien ou technicienne de machines agricoles – 425A

Technicien ou technicienne d'équipement lourd – 421A


Technicien ou technicienne de chariots élévateurs – 282E

Technicien ou technicienne d'entretien de camions et d'autocars – 310T

Date d'élaboration : septembre 2010

Date d'impression : janvier 2011

ISBN 978-1-4435-5677-4 (Version imprimée)
ISBN 978-1-4435-5678-1 (PDF)

 Imprimé sur du papier recyclé

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2011



TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
NIVEAU 1	4
Résumé des sujets obligatoires du programme	5
S1241 Pratiques professionnelles	6
S1241.1 Santé et sécurité au travail	8
S1241.2 Instruments de mesure de précision	11
S1241.3 Dispositifs de fixation et méthodes de serrage	14
S1241.4 Paliers, joints et produits d'étanchéité	17
S1241.5 Procédés oxygaz	21
S1242 Systèmes de transmission d'énergie par fluide	24
S1242.1 Caractéristiques fondamentales de la transmission d'énergie par fluide	26
S1242.2 Composants et symboles graphiques de la transmission d'énergie par fluide	28
S1242.3 Principes de fonctionnement des systèmes de transmission d'énergie par fluide	30
S1242.4 Fluides et filtres des systèmes de transmission d'énergie par fluide	33
S1242.5 Conduites et raccords des systèmes de transmission d'énergie par fluide	35
S1242.6 Programme d'entretien des systèmes de transmission d'énergie par fluide	37
S1243 Moteurs	39
S1243.1 Principales caractéristiques de fonctionnement du moteur	40
S1243.2 Principales caractéristiques des composants du moteur	43
S1243.3 Méthodes de repérage, d'entretien et de réparation des moteurs	45
S1244 Systèmes électriques	48
S1244.1 Introduction à l'électricité	50
S1244.2 Lois de l'électricité	52
S1244.3 Matériel d'essai électrique et outils d'entretien électroniques	54
S1244.4 Calculs relatifs aux circuits électriques	56
S1244.5 Circuits électriques et dispositifs de protection	58
S1244.6 Réparation des circuits électriques	60
S1244.7 Dispositifs électromagnétiques	62
S1244.8 Notions élémentaires sur les batteries	64
S1245 Circuits d'alimentation en carburant	67
S1245.1 Caractéristiques fondamentales des systèmes d'alimentation au diesel	68
S1245.2 Principes d'injection du carburant diesel	70
S1245.3 Sous-systèmes d'injection de carburant diesel	72
S1245.4 Injecteurs hydrauliques de carburant diesel	74

S1246	Organes de transmission	77
S1246.1	Ensembles embrayage à poussée et volant moteur	79
S1246.2	Principes fondamentaux des engrenages	82
S1246.3	Boîtes de vitesses manuelles à arbre de renvoi simple	84
S1246.4	Arbres de transmission, arbres de prise de force et joints universels	87
S1246.5	Ponts moteurs à démultiplication simple	90
 S1247	 Roues et systèmes de freinage	 93
S1247.1	Roues	94
S1247.2	Systèmes de freinage hydrauliques	97
S1247.3	Systèmes de freinage pneumatiques	100
 Acronymes		 103
Glossaire		106

Introduction

Le niveau 1 du programme Véhicules et équipements commerciaux a été réalisé en tenant compte de normes de formation prescrites par le ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU) communes aux quatre métiers suivants : technicie ou technicienne de machines agricoles, technicien ou technicienne d'équipement lourd, technicien ou technicienne de chariots élévateurs et technicien ou technicienne d'entretien de camions et d'autocars. La conception du programme donne la possibilité d'établir des renvois entre les résultats d'apprentissage en établissement et les normes spécifiques de formation en milieu de travail.

Il indique, à titre de référence, le temps alloué à chaque sujet obligatoire, ainsi que la répartition du contenu de la formation entre la théorie et la pratique. Une répartition du temps plus détaillée est donnée pour chaque sujet afin que le formateur consacre le temps nécessaire à chaque activité d'apprentissage.

L'apparition constante de nouvelles techniques et de matériel plus complexe accroît la demande de gens de métier qui non seulement sont compétents sur le plan de la pratique du métier, mais qui en plus possèdent de solides connaissances théoriques en matière d'inspection, de diagnostic, de réparation et d'entretien. Le programme de formation a été conçu pour dispenser ces connaissances théoriques et pour offrir des applications pratiques qui complètent l'expérience sur le tas des apprentis techniciens ou des apprenties techniciennes de machines agricoles, d'équipement lourd, de chariots élévateurs et d'entretien de camions et d'autocars.

Le programme a donc pour objectif de fournir les bases :

- a. d'une formation théorique solide répondant aux défis que présente la complexité de plus en plus grande des techniques de conception de matériel et d'essai;
- b. d'un renforcement des compétences de base du métier par le biais d'applications pratiques;
- c. du développement chez les apprentis de normes élevées sur les plans de la connaissance du métier, de la résolution de problèmes et de la fierté envers leur métier;
- d. du développement d'attitudes souhaitables envers le travail et d'un sens aigu des responsabilités, en ce qui a trait notamment à la sécurité du public et à sa sécurité personnelle.

Le programme a été conçu pour donner plus de souplesse au formateur et lui permettre d'innover sans trop dévier du contenu déterminé par les comités sectoriels et prescrit par la réglementation régissant les métiers. Compte tenu de la portée du programme obligatoire de formation, les apprentis devront compléter les connaissances acquises par le biais de travaux réguliers en dehors des heures de cours. Le programme est présenté dans une séquence chronologique, conformément aux bonnes méthodes d'enseignement. Cependant, l'application effective de la séquence pourra différer quelque peu d'un collège à l'autre pour des raisons d'horaires, de personnel et d'utilisation des installations.

Le programme fournit des références propres aux normes de formation par l'apprentissage du ministère de la Formation et des Collèges et Universités. Même si les références aux différents objectifs de rendement des normes de formation sont liées aux résultats respectifs à obtenir en établissement, les employeurs ne devraient pas supposer que l'apprenti ou l'apprentie a vu toute la matière. La formation en établissement se concentre principalement sur les connaissances requises afin de maîtriser les objectifs de rendement respectifs décrits dans les normes de formation. Les employeurs doivent donc veiller à ce que ces objectifs soient complètement atteints par la mise en pratique des connaissances obligatoires acquises en établissement en situation de travail.

Afin de s'assurer que les apprentis peuvent faire état des résultats d'apprentissage selon les critères de rendement établis, on a prévu spécifiquement du temps dans les domaines respectifs pour permettre l'amélioration de certaines applications. Il est de la plus haute importance que tous les exercices pratiques aient trait aux expériences prescrites seulement. Les contraintes de temps ne permettent pas de faire réaliser aux apprentis des tâches dont les avantages sont limités sur le plan de l'apprentissage et qui ne sont pas reliées aux résultats du programme. Dans la section Contenu de la formation, lorsqu'il faut procéder à une démonstration dans le cadre d'une activité assignée pour une méthode d'essai ou de réparation, le temps alloué est juste suffisant pour que l'instructeur l'exécute.

On évaluera régulièrement les résultats d'apprentissage de l'apprenti ou de l'apprentie, à la fois sur les plans théorique et pratique, tout au long du programme afin de s'assurer qu'ils sont conformes aux résultats attendus. L'évaluation des connaissances et des compétences de l'apprenti ou de l'apprentie doit avoir lieu durant les heures de cours allouées à chaque unité. En plus d'évaluer les compétences de l'apprenti ou de l'apprentie, la revue des réponses aux questions d'examen constitue une précieuse occasion d'apprentissage.

Dans toutes les activités pratiques, les apprentis devront observer les dispositions de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* et des règlements applicables, y compris l'utilisation de matériel de protection individuelle. L'établissement peut aussi imposer ses consignes et ses règlements.

Participation des intervenants

Un consortium de six collèges d'arts appliqués et de technologie, de concert avec le ministère de la Formation et des Collèges et Universités et des intervenants de l'industrie, a participé à la réalisation de ce document. La préparation et les révisions ultérieures ont été effectuées à partir des normes de formation revues au préalable par le MFCU en consultation avec des groupes consultatifs sectoriels. Le document a été élaboré selon un processus et un format approuvés par le MFCU.

Collèges participants

- Cambrian College of Applied Arts and Technology (responsable du projet)
- Collège Algonquin d'arts appliqués et de technologie

- Collège Centennial d'arts appliqués et de technologie
- Collège Fanshawe d'arts appliqués et de technologie
- Collège Mohawk d'arts appliqués et de technologie
- Collège Sault d'arts appliqués et de technologie (responsable du niveau 1, Véhicules et équipements commerciaux)

Représentants de l'industrie

Equipment World Ltd.	McGavin Farm Equipment Ltd.
Sudbury Truck & Trailer Ltd	Liftow Inc.
Toromont CAT Ltd	Volvo Canada Limitée
Nortrax Ltd	Vale Inco Ltd
Xstrata Nickel Ltd	Atlas Copco Construction & Mining Canada Ltd.
Elmira Farm Service Ltd.	

La première étape de ce processus consistait à former un Comité directeur du projet constitué de représentants de l'industrie et des établissements de formation par l'apprentissage. Le Comité a dressé le plan du processus d'élaboration qui a suivi. Il a établi six équipes de travail, chacune étant responsable de l'élaboration des documents du programme de formation par l'apprentissage en établissement pour les métiers du secteur de la force motrice suivants :

- Niveau 1 commun aux machines agricoles, à l'équipement lourd, aux chariots élévateurs et aux camions et autocars
- Niveau 2 commun aux machines agricoles et à l'équipement lourd
- Niveau 3 propre aux machines agricoles
- Niveau 3 propre à l'équipement lourd
- Niveaux 2 et 3 propres aux chariots élévateurs
- Niveaux 2 et 3 propres aux camions et autocars

Les six équipes ont collaboré avec des groupes consultatifs durant l'élaboration du programme. Les groupes consultatifs comprenaient des représentants de l'industrie qui ont assuré la validité du contenu. À différentes étapes du processus, le Comité et les groupes consultatifs sectoriels participants ont évalué l'ébauche des documents du programme et formulé des commentaires et des recommandations à des fins de révision.

Véhicules et équipements commerciaux

Niveau 1

Résumé des sujets obligatoires du programme – Niveau 1

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
S1241	Pratiques professionnelles	40	24	16
S1242	Systèmes de transmission d'énergie par fluide	24	19	5
S1243	Moteurs	40	22	18
S1244	Systèmes électriques	48	33	15
S1245	Circuits d'alimentation en carburant	24	18	6
S1246	Organes de transmission	32	24	8
S1247	Roues et systèmes de freinage	32	16	16
	Total	240	156	84

Numéro : **S1241**

Sujet obligatoire : **PRATIQUES PROFESSIONNELLES**

Durée : 40 heures au total Théorie : 24 heures Pratique : 16 heures

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

1.1 Santé et sécurité au travail

10 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 2 heures

1.2 Instruments de mesure de précision

6 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 3 heures

1.3 Attaches mécaniques et méthodes de serrage

8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

1.4 Paliers, joints et produits d'étanchéité

8 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 3 heures

1.5 Procédés oxygaz

8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Structure d'évaluation : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique
60 %	40 %

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation des fabricants d'équipement d'origine

VÉHICULES ET ÉQUIPEMENTS COMMERCIAUX – NIVEAU 1

Matériel minimal exigé :

Instruments de mesure de précision	Taraulds et filières et outils à refileter
Composants du moteur	Jeu de paliers à roulement
Composants de groupe motopropulseur	Outils de pose de paliers
Arbres à cames	Chauffe-palier
Clés dynamométriques	Outils à main de base
Fixations et composé de scellage et de verrouillage	Ensembles de chalumeaux oxyacétyléniques

S1241.1 Santé et sécurité au travail

Durée : 10 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA	5920.0, 5920.01, 5920.02, 5920.03, 5920.04, 5920.05, 5902.06, 5920.07
TÉL	5890.0, 5890.01, 5890.02, 5890.03, 5890.04, 5890.05, 5890.06, 5890.07
TCÉ	5860.0, 5860.01, 5860.02, 5860.03, 5860.04, 5860.05, 5860.06, 5860.07
TECA	5135.0, 5135.01, 5135.02, 5135.03, 5135.04, 5135.05, 5135.06, 5135.07

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les responsabilités légales des employés et des employeurs en matière de sécurité au travail et de protection de l'environnement, et de démontrer le fonctionnement du matériel de levage, d'arrimage, de blocage et de sécurité conformément aux lois sur la sécurité et l'environnement.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.1.1 Expliquer les principes de base des pratiques de travail sécuritaires.

[1/0] – **vêtements et matériel de protection**

- matériel de protection des yeux, des pieds, de l'ouïe et des mains approuvé par la CSA
- respiration et ventilation

– **tenue des lieux et propreté**

– **dangers du port de bijoux et de vêtements lâches**

– **protection contre l'incendie**

- extincteurs d'incendie
- prévention

– **techniques de levage**

- posture
- méthodes

– **protection de l'environnement**

- élimination des antigels, carburants, huiles, solvants de nettoyage, pneus et batteries
- qualité de l'air et ventilation
- décharge de vapeurs

1.1.2 Décrire les responsabilités légales des employés et des employeurs qui découlent des lois et qui touchent les activités pertinentes au travail.

- [1/0]
- **Loi sur la santé et la sécurité au travail**
 - **Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)**
 - **Loi de 1998 sur l'apprentissage et la reconnaissance professionnelle**
 - **Loi sur la protection de l'environnement**
 - **responsabilités face à l'environnement**
 - **stockage des matières dangereuses :**
 - liquides volatils
 - agents de nettoyage
 - acides
 - **élimination :**
 - liquide de refroidissement
 - huiles
 - pneus
 - solvant de nettoyage

1.1.3 Démontrer sa capacité d'inspecter, de tester et de faire fonctionner du matériel de levage et de calage conformément aux méthodes recommandées des fabricants et à la réglementation gouvernementale.

- [1/2]
- **dispositifs de levage**
 - treuils
 - exigences légales de levage pour les opérations à la grue***
 - consulter le Règlement de l'Ontario 631/94 pris en compte de l'article 3 de la *Loi de 1998 sur l'apprentissage et la reconnaissance professionnelle*
 - crics
 - élévateurs à chaînes
 - **dispositifs de calage**
 - béquilles
 - dispositifs de verrouillage et de déverrouillage
 - **dispositifs d'arrimage**
 - corde
 - chaînes
 - sangles
 - supports et crochets
 - méthodes de fixation

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - contrôle des matières dangereuses
 - ventilation des lieux de travail
 - méthodes de levage
 - dangers potentiels du levage
 - prévention des risques d'incendie
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1241.2 Instruments de mesure de précision

Durée : 6 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 3 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA	5922.0, 5923.0, 5924.0, 5925.0, 5926.0, 5927.0, 5928.0, 5929.0, 5930.0, 5931.0, 5932.0, 5933.0, 5935.0, 5936.0, 5937.0, 5938.0, 5939.0, 5940.0
TÉL	5891.0, 5892.0, 5893.0, 5894.0, 5895.0, 5896.0, 5897.0, 5898.0, 5899.0, 5900.0, 5901.0, 5903.0, 5904.0, 5905.0,
TCÉ	5862.0, 5863.0, 5864.0, 5865.0, 5866.0, 5867.0, 5868.0, 5869.0, 5870.0, 5871.0, 5873.0, 5874.0, 5875.0, 5876.0, 5877.0, 5879.0, 5880.0, 5881.0
TECA	5136.0, 5137.0, 5138.0, 5139.0, 5140.0, 5141.0, 5142.0, 5143.0, 5144.0, 5145.0, 5146.0, 5147.0, 5148.0, 5149.0, 5151.0, 5152.0

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'utiliser des instruments de mesure de précision conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.2.1 Expliquer les caractéristiques fondamentales des instruments de mesure de précision et de faible précision.

- [1/0] – **système international d'unités (SI) et système impérial**
– **mesures et conversions**
– **précision et fiabilité par rapport au coût des instruments de mesure**

1.2.2 Reconnaître les caractéristiques de construction, la composition, les types, les modèles et l'application des instruments de mesure de précision.

- [1/0] – **micromètres**
 • intérieur, extérieur, profondeur
– **calibres pour petits trous**
– **compas**
 • vernier et vernier de faible précision
– **jauges télescopiques**
– **règle**
– **jauges d'épaisseur à lames**
– **comparateurs à cadran**
– **clés dynamométriques**
 • à cliquet
 • à cadran
 • à bras flexible
 • électronique
 • adaptateurs et rallonges

1.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des instruments de mesure de précision.

- [1/0]
- **micromètre**
 - intérieur, extérieur, profondeur
 - **calibres pour petits trous**
 - **compas**
 - vernier et vernier de faible précision
 - **jauges télescopiques**
 - **règle**
 - **jauges d'épaisseur à lames**
 - **comparateurs à cadran**
 - **clés dynamométriques**
 - à cliquet
 - à cadran
 - à bras flexible
 - électronique
 - adaptateurs et rallonges

1.2.4 Procéder à l'entretien et à l'étalonnage des instruments de mesure de précision et de faible précision conformément aux recommandations des fabricants, et mesurer des pièces.

- [0/3]
- **décrire les méthodes de base d'entretien des outils**
 - entreposage
 - lubrification
 - méthodes de restauration des surfaces critiques
 - réglages, étalonnage
 - **mesure de précision de diverses pièces**
 - vilebrequin
 - arbre à cames

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - contrôle des matières dangereuses
 - ventilation des lieux de travail
 - méthodes de levage
 - prévention des risques d'incendie
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1241.3 Dispositifs de fixation et méthodes de serrage

Durée : 8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA	5921.0, 5922.0, 5923.0, 5924.0, 5925.0, 5926.0, 5927.0, 5928.0, 5929.0, 5930.0, 5931.0, 5932.0, 5933.0, 5934.0, 5935.0, 5936.0, 5937.0, 5938.0, 5939.0, 5940.0
TÉL	5891.0, 5892.0, 5893.0, 5894.0, 5895.0, 5896.0, 5897.0, 5898.0, 5899.0, 5900.0, 5901.0, 5902.0, 5903.0, 5904.0, 5905.0, 5906.0, 5907.0
TCÉ	5862.0, 5863.0, 5864.0, 5865.0, 5866.0, 5867.0, 5868.0, 5869.0, 5870.0, 5871.0, 5872.0, 5873.0, 5874.0, 5875.0, 5876.0, 5877.0, 5878.0, 5879.0, 5880.0, 5881.0
TECA	5136.0, 5137.0, 5138.0, 5139.0, 5140.0, 5141.0, 5142.0, 5143.0, 5144.0, 5145.0, 5146.0, 5147.0, 5148.0, 5149.0, 5150.0, 5151.0, 5152.0

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'installer des dispositifs de fixation et de les enlever conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.3.1 Expliquer les caractéristiques fondamentales des dispositifs de fixation et les méthodes de serrage.

- [1/0]
- terminologie du filetage, catégories et utilisation des dispositifs de fixation
 - normes de la Society of Automotive Engineers (SAE) et Système international d'unités (SI)
 - point de rupture, résistance à la traction, résistance au cisaillement et fatigue
 - catégorie, pas, filets au pouce
 - diamètre, longueur et dimensions de la tête
 - enduits freins pour filets
 - produits antigrippage
 - utilisation de produits d'étanchéité
 - facteurs qui influent sur le couple et la tension
 - lubrification
 - température
 - longueur et diamètre
 - catégorie de dispositif de fixation
 - état des filets
 - composition du matériau

1.3.2 Reconnaître les caractéristiques de construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs de fixation.

- [2/0]
- **boulons**
 - **écrous**
 - **vis**
 - **goujons**
 - **dispositifs de blocage**
 - **goupilles**
 - **rivets**
 - **clavettes**
 - **rondelles**
 - **bagues de retenue**
 - **outils à refileter**
 - **produits d'étanchéité pour filet**
 - **enduits freins pour filets**
 - **critères d'utilisation selon la catégorie**

1.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs de fixation.

- [1/0]
- **boulons à couple de serrage prédéterminé**
 - **effets du couple sur les filets humides, secs et propres**
 - **dispositifs de blocage**
 - **principes de réparation des filets**
 - **température**
 - **compatibilité**
 - **force de serrage**
 - **effet de la catégorie de dispositif de fixation sur la force, la souplesse et le couple**

1.3.4 Installer et enlever des dispositifs de fixation conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/4]
- **vérifier la résistance des fixations et les exigences de serrage des filets humides et secs**
 - **réparer des filets :**
 - **débloquer de filets grippés, enlèvement de dispositifs de fixation cassés**
 - **pose de dispositifs de réparation de filets et de blocage**
 - **méthodes de travail du métal :**
 - **perçage**
 - **taraudage**
 - **sciage**
 - **limage**
 - **méthodes de sélection, de pose et de dépose des matériaux d'étanchéité**
 - **utilisation d'enduits freins pour filets et de produits antigrippage**
 - **serrage des dispositifs de fixation conformément aux recommandations des fabricants**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - contrôle des matières dangereuses
 - ventilation des lieux de travail
 - méthodes de levage
 - prévention des risques d'incendie
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1241.4 Paliers, joints et produits d'étanchéité

Durée : 8 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 3 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA	5922.0, 5923.0, 5929.0, 5930.0, 5933.0, 5936.0, 5937.0, 5938.0, 5939.0, 5940.0
TÉL	5891.0, 5895.0, 5896.0, 5897.0, 5898.0, 5899.0, 5904.0
TCÉ	5863.0, 5866.0, 5867.0, 5868.0, 5869.0, 5871.0, 5876.0
TECA	5139.0, 5142.0, 5143.0, 5146.0, 5147.0, 5150.0, 5152.0

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'entretenir et de réparer des paliers, des joints et des produits d'étanchéité conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.4.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.

- [1/0]
- **friction**
 - **température**
 - **lubrification**
 - **charge des paliers**
 - charges axiales
 - charges radiales
 - **précharge**
 - **jeu axial**
 - **pression**
 - joints d'étanchéité
 - dynamique
 - statique
 - **produits d'étanchéité**
 - anaérobiques
 - aérobiques
 - **joints d'étanchéité**
 - **produits de nettoyage et de préparation de surface**

1.4.2 Reconnaître les caractéristiques de construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.

- [2/0]
- **paliers lisses**
 - **paliers à roulement**
 - à billes
 - à rouleaux
 - à aiguilles
 - reconnaissance du code
 - **joints d'étanchéité**
 - dynamiques
 - statiques
 - **produits d'étanchéité**
 - anaérobiques
 - aérobiques
 - **joints d'étanchéité**
 - **produits de nettoyage et de préparation de surface**

1.4.3 Décrire les principes de fonctionnement des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.

- [2/0]
- **paliers lisses**
 - **suspension hydrodynamique**
 - **paliers à roulement**
 - à billes
 - à rouleaux
 - à aiguilles
 - **température**
 - **lubrification**
 - **réglage des paliers**
 - précharge
 - jeu axial
 - **pression**
 - **joints d'étanchéité**
 - dynamiques
 - statiques
 - **produits d'étanchéité**
 - anaérobiques
 - aérobiques
 - **joints d'étanchéité**
 - rendement
 - fluage
 - **enduit d'étanchéité spécial**
 - **produits de nettoyage et de préparation de surface**

1.4.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de paliers, de joints et de produits d'étanchéité conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/1] – **inspection et essai de paliers**
- rayures
 - écaillage
 - surchauffe
 - bruit
 - vibrations
 - dommages de nature électrique (arc électrique)
 - jeu
- **inspection et essai de joints d'étanchéité**
- fluage
 - fuite des joints d'étanchéité
 - état de l'arbre et de l'alésage du boîtier
 - compatibilité du liquide

1.4.4 Recommander la remise en état ou la réparation de paliers, de joints et de produits d'étanchéité conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/2] – **méthodes de dépose et de remplacement**
- paliers
 - joints d'étanchéité
 - produits d'étanchéité
 - sélection des bons produits d'étanchéité
 - joints d'étanchéité

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - contrôle des matières et des solvants dangereux
 - ventilation des lieux de travail
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - lois actuelles
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

VÉHICULES ET ÉQUIPEMENTS COMMERCIAUX – NIVEAU 1

S1241.5 Procédés oxygaz

Durée : 8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5924.03, 5928.03, 5933.06, 5936.03, 5937.03, 5938.03, 5939.03

TÉL 5893.03, 5900.03, 5903.03, 5904.06

TCÉ 5869.03, 5869.06, 09, 5871.03, 5877.03, 5879.03

TECA 5141.03, 5142.03, 06, 09, 5143.03, 5145.03, 5146.03

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'utiliser du matériel de chauffage et de coupage conformément aux recommandations des fabricants, à la réglementation gouvernementale et aux méthodes sécuritaires de travail.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.5.1 Expliquer l'utilité et les principes fondamentaux des méthodes de chauffage et de coupage.

- [1/0]
- oxygaz
 - protection des yeux, du visage, des mains, des pieds et des vêtements
 - séquence de préparation, d'allumage et d'arrêt
 - manutention et stockage des bouteilles
 - prévention des incendies
 - matériel combustible (p. ex., risques des briquets au butane)
 - retour de flamme
 - claquement
 - retrait de dispositifs de fixation endommagés ou cassés
 - chauffage pour débloquer des dispositifs de fixation grippés

1.5.2 Reconnaître les caractéristiques de construction, les types et l'utilisation du matériel de chauffage et de coupage oxyacétyléniques.

- [1/0]
- bouteilles
 - caractéristiques d'identification
 - régulateur de pression
 - robinets manuels
 - collecteurs
 - manomètres et tuyaux
 - accessoires de coupe
 - buses
 - coupage
 - chauffage
 - corps de chalumeau
 - conseils de chauffage
 - intercepteurs de rentrée de flamme

1.5.3 Décrire les principes de fonctionnement du matériel de chauffage et de coupage oxyacétyléniques.

- [1/0]
- **bouteilles**
 - **régulateur de pression**
 - **robinets manuels**
 - **collecteurs**
 - **manomètres et tuyaux**
 - **accessoires de coupe**
 - **corps de chalumeau**
 - **buses**
 - coupage
 - chauffage
 - **intercepteurs de rentrée de flamme**

1.5.4 Déterminer les mesures d'entretien du matériel de chauffage et de coupage oxyacétyléniques recommandées des fabricants.

- [1/0]
- **bouteilles**
 - **méthodes de stockage et d'arrimage**
 - **manomètres et tuyaux**
 - **robinets manuels**
 - **régulateurs de pression**
 - **accessoires de coupe**
 - **buses**
 - coupage
 - chauffage
 - **corps de chalumeau**
 - **collecteur**

1.5.5 Effectuer des opérations de chauffage et de coupage conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/4]
- **séquence de préparation, d'allumage et d'arrêt du matériel**
 - réglage de la pression d'oxygène et de la pression d'acétylène
 - méthodes d'allumage
 - choix des buses de chauffage et de coupage
 - observation de l'angle, de la vitesse de déplacement et de l'écart
 - connaissance des dommages potentiels de la chauffe ou de la coupe sur les matériaux à proximité
 - connaissance des risques potentiels d'altération des propriétés métallurgiques
 - réglage de la pression, de l'allumage et de la flamme en vue de tâches de chauffage ou de coupe spécifiques
 - enlèvement de dispositifs de fixation endommagés
 - méthodes de chauffage et de coupage des dispositifs de fixation grippés

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - dangers de l'oxygène et de l'acétylène
 - protection des yeux, de la peau, des mains, des pieds, de l'ouïe et des vêtements
 - contrôle des matières et des solvants dangereux
 - ventilation des lieux de travail
 - matériel de protection individuelle
 - traitement des coupures et des brûlures
 - disponibilité d'un extincteur d'incendie
 - séquence de préparation et d'arrêt
 - manutention des bouteilles
 - protection des systèmes électroniques du véhicule
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

Numéro : **S1242**

Sujet obligatoire : **SYSTÈMES DE TRANSMISSION D'ÉNERGIE PAR FLUIDE**

Durée : 24 heures au total Théorie : 19 heures Pratique : 5 heures

Préalables : **Aucun**

Cours associés : **Aucun**

- 2.1 Caractéristiques fondamentales de la transmission d'énergie par fluide
 4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure
- 2.2 Composants et symboles graphiques de la transmission d'énergie par fluide
 4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure
- 2.3 Principes de fonctionnement de la transmission d'énergie par fluide
 7 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 3 heures
- 2.4 Fluides et filtres des systèmes de transmission d'énergie par fluide
 2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure
- 2.5 Conduites et raccords de systèmes de transmission d'énergie par fluide
 4 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 1 heure
- 2.6 Programme d'entretien des systèmes de transmission d'énergie par fluide
 3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure

Structure d'évaluation : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
 Examen final avec surveillant
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique
80 %	20 %

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation de référence des F.É.O.

Matériel minimal exigé :

Simulateur hydraulique ou matériel comportant un système hydraulique	Matériel de mesure de la pression
Simulateur de freinage pneumatique ou matériel doté de freins pneumatiques	Composants de freinage hydraulique et pneumatique

S1242.1 Caractéristiques fondamentales de la transmission d'énergie par fluide

Durée : 4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5922, 5930, 5932, 5936, 5937, 5938, 5939

TÉL 5895, 5896, 5898, 5899, 5900, 5905

TCÉ 5876, 5866, 5868, 5869, 5871, 5877

TECA 5152, 5142, 5146, 5147, 5150

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'effectuer des calculs de base de pression, de force et de surface dans le système impérial et le système international (SI).

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.1.1 Expliquer les caractéristiques fondamentales des systèmes hydrauliques et pneumatiques.

[2/0] – **lois fondamentales et applications**

- loi de Pascal
- loi de Boyle
- loi de Charles
- loi de Gay-Lussac
- principe de Bernoulli

2.1.2 Décrire les termes et l'utilisation des systèmes hydrauliques et pneumatiques.

[1/0] – **termes de base**

- hydrostatique
- hydrodynamique
- pressions positive et négative

– **applications de base de l'hydraulique et de la pneumatique**

- multiplication de la transmission d'énergie par fluide

2.1.3 Effectuer des calculs.

[1/0] – **pression, force et surface**

- mesures impériales
- système international d'unités (SI)

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - évacuation et confinement de la pression
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - contrôle des matières dangereuses
 - ventilation des lieux de travail
 - méthodes de levage
 - prévention des risques d'incendie
 - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
 - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1242.2 Composants et symboles graphiques de la transmission d'énergie par fluide

Durée : 4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5922, 5929, 5930, 5931, 5936, 5937, 5938, 5939

TÉL 5895, 5898, 5899, 5900, 5901, 5905

TCÉ 5876, 5868, 5869, 5870, 5877, 5880

TECA 5152, 5146, 5147, 5148, 5149, 5150

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'interpréter des systèmes hydrauliques et pneumatiques de base conformément aux recommandations et aux schémas des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.2.1 Identifier des composants et des symboles graphiques.

- [1/0] – **composants de base**
- réservoir (filtres et conduites)
 - pompes et compresseurs
 - soupapes (pression, volume et commande de direction)
 - actionneurs (rotatif et linéaire)

2.2.2 Décrire les fonctions, les caractéristiques de construction, les types et l'utilisation des systèmes pneumatiques et hydrauliques.

- [2/0] – **schémas pneumatiques et symboles graphiques**
- **schémas hydrauliques et symboles graphiques**
- expliquer et interpréter les schémas de principe des fabricants

2.2.3 Procéder à l'analyse de circuits de base à l'aide des symboles graphiques.

- [1/0] – **circuits hydrauliques**
- **circuits pneumatiques**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - évacuation et confinement de la pression
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - contrôle des matières dangereuses
 - ventilation des lieux de travail
 - méthodes de levage
 - prévention des risques d'incendie
 - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
 - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1242.3 Principes de fonctionnement des systèmes de transmission d'énergie par fluide

Durée : 7 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 3 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5922, 5929, 5930, 5931, 5936, 5937, 5938, 5939

TÉL 5895, 5898, 5899, 5900, 5901, 5905

TCÉ 5876, 5868, 5869, 5870, 5877, 5880

TECA 5152, 5146, 5147, 5148, 5149, 5150

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le fonctionnement des composants hydrauliques et pneumatiques de base, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.3.1 Expliquer les caractéristiques fondamentales des composants pneumatiques et hydrauliques.

- [1/0] – **pompes et compresseurs**
- à engrenages
 - à aubes
 - à piston
- **robinets**
- soupape de sûreté
 - distributeur
 - soupape de régulation de débit
- **actionneurs**
- linéaire
 - rotatif
- **réservoirs et récepteurs**
- ventilés et pressurisés

2.3.2 Décrire les caractéristiques de fabrication, les types et les modèles de composants pneumatiques et hydrauliques.

- [1/0]
- **pompes et compresseurs**
 - à engrenages
 - à aubes
 - à piston
 - **robinets**
 - soupape de sûreté
 - distributeur
 - soupape de régulation de débit
 - **actionneurs**
 - linéaire
 - rotatif
 - **réservoirs et récepteurs**
 - ventilés et pressurisés

2.3.3 Décrire les principes de fonctionnement des composants pneumatiques et hydrauliques.

- [2/0]
- **pompes et compresseurs**
 - à engrenages
 - à aubes
 - à piston
 - **robinets**
 - soupape de sûreté
 - distributeur
 - soupape de régulation de débit
 - **actionneurs**
 - linéaire
 - rotatif
 - **réservoirs et récepteurs**
 - ventilés et pressurisés

2.3.4 Identifier et situer des composants des systèmes hydrauliques et pneumatiques de base.

- [0/3]
- **composants pneumatiques, à l'aide de schémas**
 - **composants hydrauliques, à l'aide de schémas**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - évacuation et confinement de la pression
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - contrôle des matières dangereuses
 - ventilation des lieux de travail
 - méthodes de levage
 - prévention des risques d'incendie
 - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
 - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1242.4 Fluides et filtres des systèmes de transmission d'énergie par fluide

Durée : 2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5922, 5927, 5929, 5930

TÉL 5895, 5896, 5898, 5899

TCÉ 5876, 5866, 5868, 5869, 5877

TECA 5152, 5142, 5147, 5150

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les différents types de fluides hydrauliques et leurs applications conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des fluides hydrauliques.

- [0,5/0] – **moyen de transfert**
 – **lubrification**
 – **refroidissement**

2.4.2 Définir la composition et les propriétés des liquides hydrauliques.

- [1,5/0] – **viscosité**
 – **résistance au feu**
 • volatilité
 • inflammabilité
 – **matériau ignifugeant**
 – **huile synthétique**

2.4.2 Décrire les fonctions et les caractéristiques de fabrication des filtres de fluide hydraulique.

- [1/0] – **filtration de base**
 – **types de matériaux**
 • types de surface
 • types de profondeur
 – **rapport bêta**
 – **filtration de l'ordre du micromètre**
 – **pression delta**
 – **débit maximal**
 – **dérivation**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - évacuation et confinement de la pression
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - contrôle des matières dangereuses
 - ventilation des lieux de travail
 - méthodes de levage
 - problèmes de pénétration dans la peau de liquides sous haute pression
 - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1242.5 Conduites et raccords des systèmes de transmission d'énergie par fluide

Durée : 4 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 1 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5922, 5927, 5929, 5930, 5931, 5936, 5937, 5938

TÉL 5895, 5896, 5898, 5899, 5901, 5905

TCÉ 5876, 5866, 5868, 5869, 5870, 5877

TECA 5152, 5142, 5146, 5147, 5149

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les méthodes d'essai des conduites et raccords hydrauliques et pneumatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.5.1 Expliquer l'utilité des canalisations et des raccords hydrauliques et pneumatiques.

- [1/0] – **conduites**
 – **tuyaux et tubes**
 – **raccords**

2.5.2 Décrire les caractéristiques de fabrication, les types et l'utilisation des canalisations et des raccords.

- [2/0] – **conduites et flexibles pneumatiques**
 – **conduites et flexibles hydrauliques**
 – **raccords pneumatiques**
 – **raccords hydrauliques**
 • raccords en mesures standard, impériales et métriques

2.5.3 Procéder à la fabrication, à l'inspection et à l'essai de conduites et de raccords pneumatiques et hydrauliques, conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/1] – **fabrication de flexible hydraulique**
 – **identification des dangers reliés au remplacement des conduites**
 • identifier les risques d'injection de liquide dans la peau
 – **aperçu de la méthode d'inspection des conduites et des raccords hydrauliques**
 • toujours utiliser un appareil mécanique pour déplacer les conduites hydrauliques en cherchant des fuites

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - évacuation et confinement de la pression
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - contrôle des matières dangereuses
 - ventilation des lieux de travail
 - méthodes de levage
 - prévention des risques d'incendie
 - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
 - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiches
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1242.6 Programme d'entretien des systèmes de transmission d'énergie par fluide

Durée : 3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA	5922, 5927, 5929, 5930, 5931, 5936, 5937, 5938
TÉL	5895, 5896, 5898, 5899, 5901, 5905
TCÉ	5876, 5866, 5868, 5869, 5870, 5877
TECA	5152, 5142, 5146, 5147, 5149

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire l'entretien régulier programmé d'un système hydraulique et pneumatique, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

- 2.6.1 Décrire les caractéristiques fondamentales du service d'entretien régulier des systèmes hydrauliques et pneumatiques.
- [2/0] – calendriers d'entretien
 – échantillonnage d'huile
 – entretien du fluide
 – entretien du filtre
 – entretien du réservoir
 – inspection
 – dépannage de défauts communes
- 2.6.2 Démontrer les méthodes d'entretien des systèmes pneumatiques et hydrauliques, conformément aux recommandations des fabricants.
- [0/1] – méthodes d'entretien des filtres
 – méthodes d'échantillonnage d'huile
 – identification de la contamination d'huile
 – inspection des conduites hydrauliques et pneumatiques
 – inspection du séparateur d'eau
 – rédaction d'un rapport de vérification du calendrier d'entretien

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - évacuation et confinement de la pression
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - contrôle des matières dangereuses
 - ventilation des lieux de travail
 - méthodes de levage
 - prévention des risques d'incendie
 - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
 - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

VÉHICULES ET ÉQUIPEMENTS COMMERCIAUX – NIVEAU 1

Numéro :	S1243
Sujet obligatoire :	MOTEURS
Durée :	40 heures au total Théorie : 22 heures Pratique : 18 heures
Préalables :	Aucun
Cours associés :	Aucun

3.1 Principales caractéristiques de fonctionnement du moteur

10 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 0 heure

3.2 Principales caractéristiques des composants du moteur

9 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 4 heures

3.3 Méthodes de repérage, d'entretien et de réparation des moteurs

21 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 14 heures

Structure d'évaluation : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique
60 %	40 %

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation des fabricants d'équipement d'origine

Matériel minimal exigé :

Composants de moteurs en ligne pour identification des pièces	Moteur avec arbre à cames interne (démonté)
Moteur en V pour identification des pièces	Simulateur d'équipement ou équipement opérationnel
Moteur avec arbre à cames en tête (démonté)	Matériel de prise d'échantillon d'huile moteur
Outils à main de base	

S1243.1 Principales caractéristiques de fonctionnement du moteur

Durée : 10 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5923, 5924

TÉL 5891, 5893

TCÉ 5863

TECA 5139, 5141

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer la terminologie des composants du bloc-cylindres, de la culasse, du dispositif de commande des soupapes et du groupe motopropulseur.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.1.1 Expliquer les caractéristiques fondamentales des moteurs.

- [2/0]
- cycle d'Otto
 - cycle diesel
 - allumage par étincelle
 - allumage par compression
 - cycle à deux temps
 - cycle à quatre temps

3.1.2 Expliquer la terminologie du moteur.

- [4/0]
- chaleur d'inertie
 - chaleur
 - énergie
 - pression
 - force
 - couple
 - alésage
 - course
 - volume engendré
 - cylindrée
 - volume mort
 - taux de compression
 - rendement volumétrique
 - rendement mécanique
 - rendement thermique
 - puissance
 - puissance indiquée
 - puissance au frein
 - puissance selon la Society of Automotive Engineers (SAE)

3.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement du moteur.

- [4/0]
- cycle d'Otto
 - cycle diesel
 - cycle à deux temps
 - cycle à quatre temps
 - allumage par étincelle
 - allumage par compression
 - dynamique de la combustion
 - processus de combustion
 - modèles de chambre de combustion
 - coefficients d'expansion
 - rapports air-carburant
 - calculs de base concernant le moteur
 - volume engendré
 - taux de compression
 - pression de compression
 - puissance indiquée
 - puissance au frein
 - puissance selon la Society of Automotive Engineers (SAE)
 - rendement mécanique
 - rendement volumétrique
 - rendement thermique

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucune limite de temps n'est allouée à ces sujets puisque le contenu de la formation en tient compte.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe, des voies respiratoires et des mains
 - composants rotatifs
 - dangers des ressorts sous tension
 - meules et brosses circulaires
 - agents de nettoyage
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1243.2

Principales caractéristiques des composants du moteur

Durée : 9 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5923.0, 5923.01, 5923.11, 5923.12, 5923.13, 5924

TÉL 5891.0, 5891.01, 5891.11, 5891.12, 5891.13, 5893

TCÉ 5863.0, 5863.01, 5863.11, 5863.12, 5863.13

TECA 5139.0, 5139.01, 5139.11, 5139.12, 5139.13, 5141

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer et d'identifier les principes de fonctionnement des composants du bloc-cylindres, de la culasse, du dispositif de commande des soupapes et du groupe motopropulseur.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales du bloc-cylindres, de la culasse, du dispositif de commande des soupapes et du groupe motopropulseur.

- [1/0] – **bloc-cylindres**
- caractéristiques de conception
 - configuration
- **train d'engrenages**
- **culasses**
- **dispositif de commande des soupapes**
- dans le bloc-cylindres
 - arbre à cames en tête

3.2.2 Indiquer et décrire les fonctions, les types, les modèles et l'utilisation des blocs-cylindres, des culasses, des dispositifs de commande des soupapes et des groupes motopropulseurs.

- [4/4] – **blocs-cylindres**
- caractéristiques de conception
 - surface supérieure
 - alésage du palier de vilebrequin
 - configuration
 - bloc en V
 - bloc en ligne
 - chemises / manchons
 - humide
 - sèche
 - intégrale
 - à refroidissement par l'air
 - à refroidissement par liquide

- contre-alésage
- amortisseurs de vibrations du volant moteur
- vilebrequin
- bielles
- axes de piston
- pistons
- segments de piston
- arbre à cames et pignon de distribution
- types de culasses
 - arbre à cames en tête
 - à soupapes latérales
- culasse et dispositif de commande des soupapes
 - soupapes, sièges, guides, joints d'étanchéité, ressorts et dispositifs de retenue
 - culbuteurs, ponts, tiges de poussoirs, poussoirs, arbres à cames
 - mécanismes d'entraînement
- manchons d'injection et collecteur de carburant

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucune limite de temps n'est allouée à ces sujets puisque le contenu de la formation en tient compte.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe, des voies respiratoires et des mains
 - composants rotatifs
 - dangers des ressorts sous tension
 - meules et brosses circulaires
 - agents de nettoyage
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1243.3 Méthodes de repérage, d'entretien et de réparation des moteurs

Durée : 21 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 14 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5923.0, 5923.01, 5923.11, 5923.12, 5923.13, 5924

TÉL 5891.0, 5891.01, 5891.11, 5891.12, 5891.13, 5893

TCÉ 5863.0, 5863.01, 5863.11, 5863.12, 5863.13

TECA 5139.0, 5139.01, 5139.11, 5139.12, 5139.13, 5141

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'effectuer l'entretien, l'inspection et la réparation de moteurs conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.3.1 Expliquer les termes et les méthodes d'entretien des moteurs.

- [5/0]
- **système de lubrification**
 - **classification de l'huile de graissage**
 - Society of Automotive Engineers (SAE)
 - American Petroleum Institute (API)
 - spécifications des F.É.O. par rapport aux spécifications génériques de l'après-vente
 - **circuits de lubrification**
 - soupape de dérivation
 - soupape de décharge
 - **types de filtres**
 - à dérivation
 - à passage intégral
 - centrifuges
 - **système de refroidissement**
 - manutention et élimination du liquide de refroidissement
 - **entraînements de ventilateur**
 - **carénage et enceinte du ventilateur**
 - embrayages de ventilateur
 - **pompes à liquide de refroidissement**
 - **types de liquides de refroidissement**
 - spécifications des F.É.O. par rapport aux spécifications génériques de l'après-vente
 - **interrupteurs de niveau de liquide de refroidissement du radiateur**
 - **flexibles, conduites et raccords**
 - **systèmes d'admission**
 - prédépoussiéurs

- filtres à air secs
- filtres à air humides
- postrefroidisseurs air-air
- postrefroidisseurs air-liquide de refroidissement
- réchauffeurs d'air d'admission
- indicateurs de restriction de l'air d'admission
- **systèmes d'échappement**
 - turbocompresseurs
 - silencieux
 - tuyaux
- **systèmes d'entraînement des accessoires**
 - courroies
 - poulies
 - engrenages
- **systèmes d'alimentation**
 - filtres
 - séparateurs d'eau
 - présence d'eau dans le carburant
 - méthode d'amorçage

3.3.2 Faire l'inspection, l'entretien et la réparation de base des systèmes de lubrification, de refroidissement, d'admission, d'échappement et d'alimentation du moteur conformément aux recommandations des fabricants.

- [2/14] – **vidanges d'huile et changement de filtre à huile**
- méthodes de manutention et d'élimination
 - essai de pression
 - inspection du système de lubrification
 - détermination de l'état de l'huile
 - méthode de prélèvement
 - identification des contaminants
 - méthodes d'entretien du filtre de dérivation
 - **méthodes d'inspection et d'entretien**
 - vérification de l'état et de la pression du radiateur
 - état du radiateur et du flexible de la chaufferette
 - vérification de l'état et de la pression du bouchon du radiateur
 - essai du niveau de pH du liquide de refroidissement
 - concentration et état du liquide de refroidissement
 - vérification du niveau d'additif pour liquide de refroidissement
 - essai des matières totales dissoutes du liquide de refroidissement
 - **systèmes d'admission**
 - inspection visuelle
 - essai d'étanchéité
 - restriction de prise d'air
 - entretien du filtre
 - **systèmes d'échappement**
 - inspection visuelle
 - inspection de bruit de vent et de fuite
 - **filtre à particules pour diesel**
 - **système d'injection d'urée aqueuse**

- **système d'alimentation en carburant**
 - manutention et élimination du carburant
 - remplacement du filtre à carburant
 - entretien des séparateurs d'eau
 - amorçage du carburant
 - vidange d'eau du réservoir de carburant
- **logiciel de suivi d'entretien des F.É.O.**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucune limite de temps n'est allouée à ces sujets puisque le contenu de la formation en tient compte.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe, des voies respiratoires et des mains
 - composants rotatifs
 - dangers des ressorts sous tension
 - meules et brosses circulaires
 - agents de nettoyage
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

Numéro : **S1244**

Sujet obligatoire : **SYSTÈMES ÉLECTRIQUES**

Durée : 48 heures au total Théorie : 33 heures Pratique : 15 heures

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

4.1 Introduction à l'électricité

3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

4.2 Lois de l'électricité

2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

4.3 Matériel d'essai électrique et outils d'entretien électroniques

5 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 0 heure

4.4 Calculs relatifs aux circuits électriques

8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

4.5 Circuits électriques et dispositifs de protection

7 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 3 heures

4.6 Réparation des circuits électriques

8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

4.7 Dispositifs électromagnétiques

7 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 0 heure

4.8 Notions élémentaires sur les batteries

8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Structure d'évaluation : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique
70 %	30 %

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation des fabricants d'équipement d'origine

Matériel minimal exigé :

Carte de circuit électrique ou matériel avec systèmes électriques	Batterie ou matériel et dispositif de vérification de batterie
Trousse de réparation de bornes de fil scellées et de connecteurs	Outils à main de base
Outils d'extraction et d'installation de bornes	Outils de sertissage de cosses
Multimètres à haute impédance	

S1244.1 Introduction à l'électricité

Durée : 3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5921, 5925, 5926, 5934, 5935

TÉL 5892, 5894, 5902, 5903

TCÉ 5862, 5864, 5865, 5872, 5873, 5878, 5879

TECA 5136, 5137, 5140, 5145, 5151

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Après avoir réussi ce sujet obligatoire, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les principes de l'électricité selon les théories scientifiques acceptées.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.1.1 Expliquer l'utilité, les notions fondamentales et les principes de l'électricité.

- [3/0]
- structure atomique
 - conducteurs et isolants
 - électron et théories conventionnelles
 - sources d'électricité
 - chaleur
 - pression
 - friction
 - énergie chimique
 - lumière
 - magnétisme

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

– **mesures de sécurité**

- protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
- mise à la masse accidentelle des bagues, des bijoux et des outils
- premiers soins
- protection des mains et des pieds

communications

- accès à l'information
- rapports sur les exercices pratiques
- bulletins d'entretien technique
- systèmes de gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
- exigences prévues dans la loi
- SIMDUT

mathématiques

- conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1244.2 Lois de l'électricité

Durée : 2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5921, 5925, 5926, 5934, 5935

TÉL 5892, 5894, 5902, 5903

TCÉ 5862, 5864, 5865, 5872, 5873, 5878, 5879

TECA 5136, 5137, 5140, 5145, 5151

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les lois de l'électricité.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.2.1 Expliquer les notions élémentaires des lois de l'électricité.

[2/0] – **loi d'Ohm**

- énoncé de la loi
- relation mathématique entre le courant, la tension et la résistance

– **loi de Watt**

- énoncé de la loi
- relation mathématique entre le courant, la tension et la puissance

– **lois de Kirchhoff**

- énoncé des lois
 - loi des nœuds
 - loi des mailles
- relation mathématique entre la chute de potentiel individuel et la tension du circuit

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - mise à la masse accidentelle des bagues, des bijoux et des outils
 - premiers soins
 - protection des mains et des pieds
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1244.3 Matériel d'essai électrique et outils d'entretien électroniques

Durée : 5 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5921, 5925, 5926, 5934, 5935
TÉL 5892, 5894, 5902, 5903
TCÉ 5862, 5864, 5865, 5872, 5873, 5878, 5879
TECA 5136, 5137, 5140, 5145, 5151

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'utiliser des instruments de mesure de base, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.3.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales du matériel d'essai électrique.

[1/0] – instruments analogiques et numériques

- voltmètre
- ampèremètre
- ohmmètre
- outils d'entretien électroniques
- lampe témoin

4.3.2 Décrire la fonction, les types et l'utilisation du matériel d'essai électrique.

[4/0] – instruments analogiques et numériques

- voltmètre
- ampèremètre
- ohmmètre
- outils d'entretien électroniques
 - identificateurs de message
 - identificateurs de paramètres
 - identificateurs de sous-système
 - indicateurs de mode de panne
 - protocoles de communication J1939 et J1587/1708
- lampe témoin
- choix de l'échelle en fonction de l'essai effectué

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - mise à la masse accidentelle des bagues, des bijoux et des outils
 - premiers soins
 - protection des mains et des pieds
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1244.4 Calculs relatifs aux circuits électriques

Durée : 8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5921, 5925, 5926, 5934, 5935

TÉL 5892, 5894, 5902, 5903

TCÉ 5862, 5864, 5865, 5872, 5873, 5878, 5879

TECA 5136, 5137, 5140, 5145, 5151

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'effectuer l'essai et la réparation de circuits électriques conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.4.1 Expliquer les notions élémentaires des circuits électriques.

[1/0] – **définir les termes suivants :**

- tension
- intensité
- résistance
- puissance
- mise à la masse
- source d'énergie

– **principes fondamentaux des circuits électriques**

4.4.2 Décrire les caractéristiques de fabrication, la composition, les types et l'utilisation des circuits électriques.

[3/0] – **schémas électriques et symboles**

- **formules relatives aux circuits électriques**
- **circuits en série, en parallèle et en série-parallèle**
- **caractéristiques d'un circuit**

4.4.3 Faire des calculs pour confirmer les lois d'Ohm et de Kirchoff.

[0/2] – **applications de la loi d'Ohm :**

- circuits en série, en parallèle et en série-parallèle
- calculs relatifs aux circuits

4.4.4 Procéder à des essais de tension, d'intensité et de résistance de circuits électriques à l'aide de multimètres choisis, conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/2]
- **essais de cartes de circuits imprimés**
 - **essais de circuits électriques simulés**
 - **identification de circuits électriques de véhicule**
 - **comparaison entre le rendement mesuré et le rendement calculé d'un circuit**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - mise à la masse accidentelle des bagues, des bijoux et des outils
 - premiers soins
 - protection des mains et des pieds
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1244.5 Circuits électriques et dispositifs de protection

Durée : 7 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 3 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5921, 5925, 5926, 5934, 5935

TÉL 5892, 5894, 5902, 5903

TCÉ 5862, 5864, 5865, 5872, 5873, 5878, 5879

TECA 5136, 5137, 5140, 5145, 5151

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de repérer et de vérifier des circuits électriques et leurs composants conformément aux diagrammes et aux spécifications des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.5.1 Expliquer l'utilité et les fonctions des diagrammes de circuits électriques d'un véhicule et des dispositifs de protection des circuits.

- [1/0] – **schémas**
 – **symbole**
 – **fusibles, disjoncteurs et éléments fusibles**
 – **fusibles et disjoncteurs virtuels (conducteurs protégés du courant)**
 – **identification des circuits**

4.5.2 Décrire les caractéristiques de fabrication, le type, le modèle et l'utilisation des schémas de câblage.

- [3/0] – **schémas de câblage**
 • type de ligne
 • type valley forge
 • illustrés
 • Institut allemand de normalisation (DIN)
 – **symboles électriques**
 – **dispositifs de protection**
 • disjoncteurs
 • fusibles
 • fusibles et disjoncteurs virtuels (conducteurs protégés du courant)
 • éléments fusibles
 – **câblage et connecteurs**
 • configuration des dimensions du câblage – American Wire Gauge (AWG) / système international d'unités (SI)
 • identification
 • composition
 • configuration des raccordements (multibroche, tracé)

4.5.3 Localiser des composants et en évaluer l'état conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/3]
- **essai de charge**
 - **vérification du fonctionnement des composants (commutateurs, etc.)**
 - **localisation des composants à l'aide des schémas du matériel**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - mise à la masse accidentelle des bagues, des bijoux et des outils
 - premiers soins
 - protection des mains et des pieds
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1244.6 Réparation des circuits électriques

Durée : 8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5921, 5925, 5926, 5934, 5935

TÉL 5892, 5894, 5902, 5903

TCÉ 5862, 5864, 5865, 5872, 5873, 5878, 5879

TECA 5136, 5137, 5140, 5145, 5151

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de diagnostiquer et de réparer des circuits électriques conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.6.1 Expliquer des défaillances des circuits électriques.

- [1/0] – **circuits ouverts**
 – **courts-circuits**
 – **mises à la masse involontaires**
 – **conditions de résistance élevée**

4.6.2 Définir les caractéristiques des pannes des circuits électriques.

- [1/0] – **circuits ouverts**
 – **courts-circuits**
 – **mises à la masse involontaires**
 – **conditions de résistance élevée**

4.6.3 Décrire la fabrication, les types, les modèles et l'utilisation des connecteurs de circuits électriques.

- [2/0] – **connecteurs brevetés (Weatherpack-Deutsch)**
 – **joints brasés et sans brasure**
 – **gaines thermorétractables**
 – **connecteurs**
 – **matériaux de protection contre la corrosion**

4.6.4 Exécuter la remise en état ou la réparation des circuits électriques conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/4] – **réparation de connecteurs de circuits électriques :**
- outils et connecteurs brevetés (Weatherpack-Deutsch)
 - joints brasés et sans brasure
 - gaines thermorétractables
- **identification des matériaux de protection contre la corrosion**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux
 - mise à la masse accidentelle des bagues, des bijoux et des outils
 - premiers soins
 - protection des mains, de l'ouïe et des pieds
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1244.7 Dispositifs électromagnétiques

Durée : 7 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5921, 5925, 5926, 5934, 5935

TÉL 5892, 5894, 5902, 5903

TCÉ 5862, 5864, 5865, 5872, 5873, 5878, 5879

TECA 5136, 5137, 5140, 5145, 5151

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire comment utiliser des dispositifs électromagnétiques conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.7.1 Décrire les caractéristiques fondamentales des dispositifs électromagnétiques.

- [2/0]
- magnétisme
 - électromagnétisme
 - intensité de courant et principes de magnétisme des relais, des solénoïdes et des moteurs
 - règles de la main droite et de la main gauche
 - effets de la force contre-électromotrice

4.7.2 Décrire la construction, les types et l'utilisation des dispositifs électromagnétiques.

- [3/0]
- moteurs électriques
 - solénoïdes
 - relais
 - génératrices
 - bobines
 - moteurs pas à pas

4.7.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs électromagnétiques.

- [2/0]
- moteurs
 - couple et puissance
 - solénoïdes
 - relais
 - bobines
 - génératrices
 - moteurs pas à pas

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - mise à la masse accidentelle des bagues, des bijoux et des outils
 - premiers soins
 - protection des mains et des pieds
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1244.8 Notions élémentaires sur les batteries

Durée : 8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5921
TÉL 5894
TCÉ 5862, 5872
TECA 5136, 5137

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'entretenir, de vérifier et de réparer des batteries conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.8.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des batteries.

- [1/0] – dispositif d'accumulation d'électricité
– puissance de réserve
– capacité nominale de démarrage à froid
– effets de la température
– résistance interne
– caractéristiques des électrolytes

4.8.2 Décrire les types, les modèles et l'utilisation des batteries.

- [1/0] – batterie à électrolyte liquide (plomb et acide)
– batterie à faible entretien
– batterie à électrolyte gélifié
– batterie à fibre de verre absorbante (AGM)

4.8.3 Décrire les principes de fonctionnement de la recharge et de la décharge des batteries.

- [2/0] – réaction chimique
– effets de la température et de la résistance interne
– cycle de recharge et de décharge (tension et courant constants)

4.8.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de batteries conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/2] – procédures d'inspection et d'essai :
• inspection visuelle
• état de la charge
• décharge superficielle

- essai de charge
- essai de décharge rapide
- essai au réfractomètre
- essai d'impédance
- manutention sécuritaire

4.8.5 Recommander la remise en état ou la réparation de batteries conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2] – **méthodes d'entretien de batteries :**

- entreposage
- activation
- nettoyage
- charge
- méthodes de dépose et de remplacement
- manutention sécuritaire

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
 - mise à la masse accidentelle des bagues, des bijoux et des outils
 - premiers soins
 - protection des mains et des pieds
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

VÉHICULES ET ÉQUIPEMENTS COMMERCIAUX – NIVEAU 1

Numéro : **S1245**

Sujet obligatoire : **CIRCUITS D'ALIMENTATION EN CARBURANT**

Durée : 24 heures au total Théorie : 18 heures Pratique : 6 heures

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

5.1 Caractéristiques fondamentales des systèmes d'alimentation au diesel

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

5.2 Principes d'injection du carburant diesel

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

5.3 Sous-systèmes d'injection de carburant diesel

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

5.4 Injecteurs hydrauliques de carburant diesel

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Structure d'évaluation : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant, tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique
75 %	25 %

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation des fabricants d'équipement d'origine

Matériel minimal exigé :

Moteur diesel fonctionnel	Composants de systèmes d'alimentation en carburant
Outils à main de base	Matériel d'essai de circuit primaire
Trousse de dépose et de pose d'injecteurs	Injecteurs et matériel d'essai de systèmes à injecteurs-pompes hydrauliques / d'alimentation en carburant diesel

S1245.1 **Caractéristiques fondamentales des systèmes d'alimentation au diesel**

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5925

TÉL 5892

TCÉ 5864, 5865

TECA 5138, 5140

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les caractéristiques fondamentales des systèmes d'alimentation au diesel, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

5.1.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des carburants.

- [2/0] – **théorie des moteurs**
 – **thermodynamique**
 – **énergie thermique/pouvoir calorifique**
 – **rapports de combustion**
 – **chimie du carburant**

5.1.2 Décrire les fonctions, la composition et les propriétés des carburants.

- [3/0] – **carburant diesel**
 • volatilité
 • indice de cétane
 • viscosité
 • additifs
 • teneur en soufre
 – **essence**
 • indice d'octane
 • additifs
 – **gaz naturel comprimé**
 – **propane**
 – **carburants alternatifs**
 • biodiesel

5.1.3 Décrire les principes de combustion des carburants.

- [1/0] – **réactions d'oxydation**
 – **produits de la combustion**
 – **rapports air-carburant**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe, des voies respiratoires et des mains
 - haute pression/pénétration dans la peau
 - ventilation
 - danger d'explosion du carburant vaporisé
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1245.2 Principes d'injection du carburant diesel

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5923, 5925, 5926

TÉL 5891, 5892

TCÉ 5863, 5864, 5865

TECA 5138, 5139, 5140

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'inspecter des systèmes d'alimentation de moteur conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

5.2.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'alimentation.

- [1/0] – **systèmes hydrauliques**
– **principes de fonctionnement du moteur**
– **cycle Diesel et Otto**
– **dynamique de la combustion dans les cylindres**

5.2.2 Décrire les fonctions, les caractéristiques de composition, les types et l'utilisation des composants du système d'alimentation.

- [1/0] – **disposition du circuit d'alimentation en carburant**
– **sous-systèmes d'alimentation**
– **appareil d'injection haute pression**
– **types de chambre de combustion**
 - injection indirecte
 - injection directe– **gestion hydromécanique du moteur**
– **gestion électronique du moteur**
– **identification des systèmes d'alimentation par types**

5.2.3 Décrire les principes de combustion des carburants.

- [2/0] – **types de pompe haute et basse pression**
– **injection indirecte**
– **injection directe**
– **calage de l'allumage, pression du cylindre et mécanique du coude de vilebrequin**

5.2.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des systèmes d'alimentation conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/1]
- **identification des composants du circuit d'alimentation de différents moteurs**
 - **démonstration des différences externes entre des systèmes d'alimentation mécaniques et électroniques**

5.2.5 Recommander la remise en état ou la réparation de systèmes d'alimentation, conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/1]
- **distinction entre différents moteurs et systèmes d'alimentation des F.É.O.**
 - **utilisation des systèmes d'information sur l'entretien des F.É.O.**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe, des voies respiratoires et des mains
 - haute pression/pénétration dans la peau
 - ventilation
 - danger d'explosion du carburant vaporisé
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1245.3 Sous-systèmes d'injection de carburant diesel

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5923, 5925, 5926

TÉL 5891, 5892

TCÉ 5863, 5864, 5865

TECA 5138, 5139, 5140

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander la réparation des sous-systèmes d'alimentation de moteurs diesel, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

5.3.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des sous-systèmes d'alimentation au diesel.

- [1/0] – **systèmes hydrauliques**
 – **injection de carburant diesel**
 – **cycle diesel**

5.3.2 Décrire la fabrication, la composition, les types et l'utilisation des sous-systèmes d'alimentation au diesel.

- [2/0] – **classification du carburant diesel**
 – **réservoirs de carburant**
 – **appareil de ventilation**
 – **tubes d'aspiration et transmetteurs**
 – **circuit d'alimentation primaire et filtres de carburant primaires**
 – **clapets anti-siphonnement**
 – **séparateurs d'eau**
 – **pompes de transfert**
 – **circuit d'alimentation secondaire (de charge) et filtres de carburant secondaires**
 – **collecteurs de carburant**
 – **circuit de retour de carburant**
 – **tuyaux de fuite de retour**
 – **types et catégories de flexibles à carburant**
 – **conduite de raccord**
 – **dispositifs de purge**
 – **chauffe-carburant**
 • **capteurs de présence d'eau dans le carburant**
 • **capteurs de pression de charge**
 • **capteurs de température du carburant**
 – **refroidisseurs de carburant**

5.3.3 Décrire les principes de fonctionnement des sous-systèmes d'injection de carburant diesel.

- [1/0]
- échangeurs de chaleur
 - filtres primaire et secondaire
 - pompes à ailettes, à piston plongeur et à engrenages
 - vérification des clapets de surpression
 - soupapes d'évacuation
 - soupapes en cas de tonneau
 - liquide de refroidissement et chauffe-carburant électriques
 - sous-systèmes de carburant d'amorçage

5.3.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des sous-systèmes d'alimentation de moteur diesel conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/1]
- **procédures d'inspection et d'essai :**
 - repérage du carburant détérioré
 - essai de restriction du circuit primaire par rapport aux spécifications
 - essai de pression du circuit secondaire (de charge) par rapport aux spécifications
 - essai d'un transmetteur de carburant

5.3.5 Recommander la remise en état ou la réparation des sous-systèmes d'alimentation de moteur diesel conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/1]
- **méthodes d'entretien :**
 - remplacement du filtre à carburant
 - amorçage d'un sous-système d'alimentation

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe, des voies respiratoires et des mains
 - haute pression/pénétration dans la peau
 - ventilation
 - danger d'explosion du carburant vaporisé
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1245.4 Injecteurs hydrauliques de carburant diesel

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5923, 5925, 5926

TÉL 5891, 5892

TCÉ 5863, 5864, 5865

TECA 5138, 5139, 5140

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander la réparation d'injecteurs de moteur diesel conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

5.4.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des injecteurs de moteur diesel.

- [1/0] – **injection de carburant haute pression**
 – **systèmes hydrauliques**
 – **pression et surface de résistance**
 – **exigences de combustion des carburants liquides**
 – **caractéristiques de la combustion**
 – **injection indirecte**
 – **injection directe**

5.4.2 Décrire les fonctions, les caractéristiques de construction, la composition, les types et l'utilisation des injecteurs de moteur diesel.

- [1/0] – **injecteurs électrohydrauliques**
 • injecteurs-pompes à commande électronique
 • rampe commune
 – **injecteurs hydrauliques**
 • injecteurs à siège inversé
 • injecteurs à tétons
 • buses à orifices multiples
 • injecteurs-pompes actionnés mécaniquement
 • injecteurs-pompes à commande électronique
 • injecteurs-pompes à commande électronique et actionnement hydraulique (HEUI)
 – **tuyaux haute pression**
 – **tuyaux de fuite de retour**
 – **collecteurs de carburant**

5.4.3 Décrire les principes de fonctionnement des injecteurs de moteur diesel.

- [2/0]
- **injecteurs électrohydrauliques**
 - commande d'ouverture en douceur
 - actionneurs à électro-aimant de commande
 - piézo-actionneurs
 - **injecteurs à tétons**
 - **buses à orifices multiples**
 - **injecteurs hydrauliques**
 - injecteurs-pompes actionnés mécaniquement
 - injecteurs-pompes à commande électronique
 - injecteurs-pompes à commande électronique et actionnement hydraulique (HEUI)
 - surface et pression du débit de la buse
 - exigences d'atomisation par type de moteur
 - rapport différentiel de buse
 - principe des buses à ouverture variable
 - réflexion de l'onde de pression

5.4.4 Démontrer la méthode d'inspection et d'essai des injecteurs de moteur diesel conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/2]
- **entretien du corps de porte-injecteur**
 - **essai de la pression d'ouverture de la buse**
 - **réglage de la pression d'ouverture de la buse**
 - **essai de fuite avant, de fuite de retour et de la forme du jet de pulvérisation**
 - **indication des effets de la défaillance des buses sur les composants du moteur**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, de l'ouïe, des voies respiratoires et des mains
 - haute pression/pénétration dans la peau
 - ventilation
 - danger d'explosion du carburant vaporisé
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

Numéro : **S1246**

Sujet obligatoire : **ORGANES DE TRANSMISSION**

Durée : 32 heures au total Théorie : 24 heures Pratique : 8 heures

Préalables : Aucun

Cours associés : Aucun

- 6.1 Ensembles embrayage à poussée et volant moteur
6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures
- 6.2 Principes fondamentaux des engrenages
6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure
- 6.3 Boîtes de vitesses manuelles à arbre de renvoi simple
8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures
- 6.4 Arbres de transmission, arbres de prise de force et joints universels
6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures
- 6.5 Ponts moteurs à démultiplication simple
6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Structure d'évaluation : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique
75 %	25 %

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation des fabricants d'équipement d'origine

VÉHICULES ET ÉQUIPEMENTS COMMERCIAUX – NIVEAU 1

Matériel minimal exigé :

Simulateur ou matériel à embrayage poussé et volant moteur	Boîte de vitesses à arbre de renvoi simple (de capacité moyenne ou de grande capacité)
Matériel comportant un arbre de transmission, des arbres de prise de force et des joints universels	Outils à main de base
Instruments de mesure de précision	Pont moteur à démultiplication simple ou matériel comportant un pont moteur à démultiplication simple

S1246.1 Ensembles embrayage à poussée et volant moteur

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5923, 5927

TÉL 5891, 5896

TCÉ 5863, 5866

TECA 5139, 5142

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander la réparation d'ensembles embrayage à poussée et volant moteur, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.1.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des ensembles embrayage à poussée et volant moteur.

- [1/0]
- forces de serrage
 - effet mécanique (levier et hydraulique)
 - frottement statique et frottement de glissement
 - coefficient de frottement et de chaleur
 - force centrifuge

6.1.2 Décrire les caractéristiques de fabrication, la construction, les types et l'utilisation des ensembles embrayage à poussée et volant moteur.

- [1/0]
- embrayages à poussée
 - dégagement et engagement
 - volant moteur
 - plateau de pression
 - disque d'embrayage
 - moyeux
 - arbre d'entrée
 - butée de débrayage
 - mécanismes de débrayage mécanique
 - mécanismes de débrayage hydraulique
 - carter d'embrayage

6.1.3 Décrire les principes de fonctionnement des ensembles embrayage à poussée et volant moteur.

- [1/0]
- **embrayages monodisque**
 - **embrayages à deux disques**
 - **embrayages centrifuges**
 - **systèmes de commande d'embrayage**
 - **matériau de frottement**
 - **volant moteur**
 - **plateaux de pression**
 - **dissipation de la chaleur**
 - **coefficient de frottement**
 - **ressorts ondulés**
 - **disques d'embrayage**
 - **moyeux**
 - **carter d'embrayage**
 - **alignement de l'embrayage**
 - **chaîne cinématique**
 - **bague-guide et palier-guide**

6.1.4 Démontrer les méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic des ensembles embrayage à poussée et volant moteur conformes aux recommandations des fabricants.

- [0/1]
- **inspection visuelle**
 - vérification de l'embrayage et du fonctionnement des commandes
 - vérification de la tringlerie mécanique
 - vérification de l'actionneur hydraulique
 - diagnostic de l'état de l'embrayage
 - aperçu des méthodes de lubrification

6.1.5 Recommander la remise en état ou la réparation des ensembles embrayage à poussée et volant moteur conformément aux méthodes des fabricants.

- [1/1]
- **connaissance de la documentation du fabricant relative à l'entretien**
 - **réglage de l'embrayage**
 - **aperçu des méthodes de révision des embrayages**
 - vérification de l'alignement et de la concentricité de l'embrayage et du carter
 - **aperçu des pratiques d'usinage et des dimensions des volants-moteurs**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, des mains, des voies respiratoires et de l'ouïe
 - utilisation de palans et de chandelles
 - utilisation sécuritaire du véhicule
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1246.2 Principes fondamentaux des engrenages

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5927, 5928

TÉL 5896, 5897

TCÉ 5866, 5867

TECA 5142, 5143

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les caractéristiques fondamentales des engrenages utilisés dans les organes de transmission.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.2.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des engrenages et de leurs supports.

- [2/0]
- effet mécanique
 - lois des leviers
 - couple
 - rapport de vitesse d'entrée et de sortie
 - rapport d'engrenages
 - arbres, cannelures et engrenages
 - lubrification

6.2.2 Décrire les caractéristiques de fabrication, la composition, les types et l'utilisation des engrenages et de leurs supports.

- [2/0]
- mécanismes d'embrayage
 - carter
 - engrenages
 - arbres
 - paliers et bagues
 - entretoises et rondelles de butée
 - joints d'étanchéité
 - mécanismes de changement de vitesses

6.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des engrenages et de leurs supports.

- [2/0]
- **mécanismes d'embrayage**
 - **engrenages**
 - appariement
 - synchronisation
 - **arbres**
 - **chaîne cinématique**
 - **circuits de lubrification**
 - **réglage de la poussée**
 - **paliers et bagues**
 - **étanchéification**
 - **mécanismes de changement de vitesses**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, des mains, des voies respiratoires et de l'ouïe
 - utilisation de palans et de chandelles
 - utilisation sécuritaire du véhicule
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1246.3 Boîtes de vitesses manuelles à arbre de renvoi simple

Durée : 8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5927

TÉL 5896

TCÉ 5866

TECA 5142

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander la réparation de boîtes de vitesses manuelles à arbre de renvoi simple, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.3.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des boîtes de vitesses manuelles à arbre de renvoi simple.

- [1/0]
- effet mécanique
 - lois des leviers
 - couple
 - rapport de vitesse d'entrée et de sortie
 - rapport d'engrenages
 - arbres, cannelures et engrenages
 - lubrification

6.3.2 Reconnaître la fabrication, la composition, les types et l'utilisation des boîtes de vitesses manuelles à arbre de renvoi simple.

- [1/0]
- mécanismes d'embrayage
 - mécanismes de synchronisation
 - carter
 - engrenages
 - arbres
 - paliers et bagues
 - entretoises et rondelles de butée
 - joints d'étanchéité
 - mécanismes de changement de vitesses

6.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des engrenages et de leurs supports.

- [3/0] – **mécanismes d'embrayage**
 - mécanismes de synchronisation
- **engrenages**
 - appariement
 - synchronisation
- **arbres**
- **chaîne cinématique**
- **circuits de lubrification**
- **réglage de la poussée**
- **paliers et bagues**
- **étanchéification**
- **mécanismes de changement de vitesses**

6.3.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des boîtes de vitesses manuelles à arbre de renvoi simple conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/2] – **démonstrations :**
 - inspection visuelle
 - essai de performance
 - mesure de la poussée
 - vérification du niveau et de l'état du liquide
 - vérification de la chaîne cinématique
- **analyse de défaillances :**
 - défaillances dues aux chocs
 - défaillances dues à la fatigue
 - défaillances dues aux forces de torsion
 - défaillances de surface

6.3.5 Recommander la remise en état ou la réparation des boîtes de vitesses manuelles à arbre de renvoi simple conformément aux méthodes des fabricants.

- [1/0] – **grandes lignes de la méthode de vérification des niveaux de lubrifiant**
- **méthode et intervalle recommandés de vidange du lubrifiant**
- **identification des types de lubrifiant et de leur utilisation**
- **grandes lignes de la méthode de dépose, de démontage, de remontage et de remplacement de la boîte de vitesses**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, des mains, des voies respiratoires et de l'ouïe
 - démontage
 - utilisation de broches d'assemblage
 - contrôle de la dépose des bagues à ressort ou des circlips
 - utilisation de palans et de chandelles
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1246.4 Arbres de transmission, arbres de prise de force et joints universels

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5927, 5928

TÉL 5896, 5897

TCÉ 5866, 5867

TECA 5142, 5143

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les méthodes recommandées de réparation d'arbres de transmission, d'arbres de prise de force et de joints universels, conformément aux méthodes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.4.1 Expliquer les principes de base des arbres de transmission, des arbres de prise de force et des joints universels.

- [1/0]
- **angularité**
 - **articulation**
 - **télescopage**
 - **théorie de la vitesse non uniforme**
 - **disposition parallèle des organes de transmission**
 - **disposition à compensation asymétrique des organes de transmission**
 - **parallélogramme**
 - **calculs de l'angle de travail**
 - **géométrie de l'attelage à angle égal (p. ex., matériel agricole tiré)**
 - **exigences de protection**
 - adaptateurs de PDF (prise de force)

6.4.2 Décrire les caractéristiques de construction, la composition, les types et l'utilisation des arbres de transmission, des arbres de prise de force et des joints universels.

- [1/0]
- **classification des arbres de transmission**
 - **charges nominales des arbres de transmission**
 - **vitesse nominales des arbres de transmission**
 - **paliers de suspension**
 - **cannelures**
 - **joints de cardan**
 - tourillon
 - paliers
 - **brides et fourches**
 - **exigences de protection**
 - adaptateurs de PDF (prise de force)

6.4.3 Décrire les principes de fonctionnement des arbres de transmission, des arbres de prise de force, des blindages de sécurité et des joints universels.

[2/0] – **arbres et joints de cardan**

- angularité
- vitesse
- phasage
- équilibrage
- voile
- charge de torsion
- vibrations

6.4.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des arbres de transmission, des arbres de prise de force, des blindages de sécurité et des joints universels conformément aux recommandations des fabricants.

[0/1] – **démonstrations :**

- techniques d'inspection (usure/dommages)
- analyse du bruit
- évaluation de la vibration des organes de transmission
- détermination des angles de travail des joints universels

– **analyse des défaillances :**

- vibrations torsionnelles
- angularité excessive
- surcharge opérationnelle
- joint coulissant grippé
- défaillances dues aux chocs
- défaillances dues à la fatigue

6.4.5 Recommander la remise en état ou la réparation des arbres de transmission, des arbres de prise de force, des blindages de sécurité et des joints universels, conformément aux méthodes des fabricants.

[0/1] **démonstrations :**

- lubrification d'un joint universel et d'un joint à cannelure
- remplacement d'un joint de cardan
- remplacement de la suspension centrale d'un palier
- mesure de l'usure d'un joint coulissant
- correction des angles de travail d'un composant

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, des mains, des voies respiratoires et de l'ouïe
 - palans et chandelles
 - solvants
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1246.5 Ponts moteurs à démultiplication simple

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5928.0, 5928.01, 5928.02, 5928.03, 5928.04

TÉL 5897.0, 5897.01, 5897.02, 5897.03, 5897.04, 5897.05, 5897.06, 5897.07

TCÉ 5866.0, 5867.01, 5867.02, 5867.03, 5867.04

TECA 5143.0, 5143.01, 5143.02, 5143.03, 5143.04

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander la réparation de ponts moteurs à démultiplication simple, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.5.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des ponts moteurs à démultiplication simple.

- [1/0]
- effet mécanique
 - lois des leviers
 - couple
 - rapport de vitesse d'entrée et de sortie
 - rapports d'engrenages
 - caractéristiques de charge
 - action différentielle
 - charges axiales
 - chaîne cinématique
 - précontraintes des roulements
 - lubrification
 - mécanismes d'embrayage

6.5.2 Décrire les caractéristiques de construction, la composition, les types et l'utilisation des ponts moteurs à démultiplication simple.

- [1/0]
- ponts moteurs
 - carters
 - supports
 - amovibles
 - intégrés
 - engrenages d'entraînement (couronne et pignon)
 - engrenage conique à denture spirale
 - engrenage hypoïde
 - engrenage amboïde

- engrenages différentiels
- arbres d'essieu
 - semi-flottant
 - entièrement flottant

6.5.3 Expliquer les principes de fonctionnement des ponts moteurs à démultiplication simple.

- [2/0]
- ponts moteurs
 - supports
 - amovibles
 - intégrés
 - engrenages d'entraînement (couronne et pignon)
 - engrenage conique à denture spirale
 - engrenage hypoïde
 - engrenage amboïde
 - engrenages différentiels
 - arbres d'essieu
 - semi-flottant
 - entièrement flottant
 - lubrification
 - lubrifiants
 - analyse du bruit et de la température

6.5.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de ponts moteurs à démultiplication simple, conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/1]
- démonstrations :
 - vérification du niveau et de l'état du lubrifiant
 - mesure du jeu d'engrènement
 - vérification du modèle

6.5.5 Recommander la remise en état ou la réparation de ponts moteurs à démultiplication simple, conformément aux méthodes des fabricants.

- [0/1]
- démonstrations :
 - méthodes de vidange du lubrifiant
 - identification des types de lubrifiants et de leur utilisation
 - méthodes de dépose, de démontage, de remontage et de remplacement du support
 - méthodes de réglage :
 - précontrainte du palier de pignon
 - profondeur du pignon
 - précontrainte du palier de support
 - jeu d'engrènement des engrenages d'entraînement
 - méthode de vérification :
 - modèle de contact des engrenages d'entraînement
 - jeu d'engrènement des engrenages d'entraînement
 - réglage du palier de butée

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, des mains, des voies respiratoires et de l'ouïe
 - démontage
 - utilisation de broches d'assemblage
 - contrôle de la dépose des bagues à ressort ou des circlips
 - utilisation de palans et de chandelles
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

VÉHICULES ET ÉQUIPEMENTS COMMERCIAUX – NIVEAU 1

Numéro : **S1247**

Sujet obligatoire : **ROUES ET SYSTÈMES DE FREINAGE**

Durée : 32 heures au total Théorie : 16 heures Pratique : 16 heures

Préalables : **Aucun**

Cours associés : **Aucun**

7.1 Roues

7 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 4 heures

7.2 Systèmes de freinage hydrauliques

12 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 6 heures

7.3 Systèmes de freinage pneumatiques

13 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 6 heures

Structure d'évaluation : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique
50 %	50 %

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation des fabricants d'équipement d'origine

Matériel minimal exigé :

Roues et systèmes de freinage de poids lourds et de poids moyens	Outils pour les roues
Simulateur de matériel ou matériel avec composants de freinage hydrauliques	Instruments de mesure de précision
Moteur avec arbre à cames en tête (démonté)	Simulateur de matériel ou matériel avec système de freinage pneumatique
Outils à main de base	

S1247.1 Roues

Durée : 7 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5928, 5930

TÉL 5897, 5899

TCÉ 5869, 5867

TECA 5143, 5150

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de régler et de réparer des roues conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

7.1.1 Expliquer les principes de base des roues.

- [0,5/0] – **frottement de glissement et de roulement**
- **palier porteur de charge**
 - **lubrification**
 - **sécurité des pneus et des jantes**
 - **méthodes sécuritaires de dépose et de pose**
 - roue à jante guidée par le moyeu
 - roue à disque avec goujon guide
 - roue à rayons
 - roue à jante en plusieurs pièces

7.1.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des roues.

- [0,5/0] – **paliers et verrous de retenue**
- **roulement à rouleau conique**
 - coupelles
 - cônes
 - **roulement à billes**
 - bague
 - cage
 - **moyeux préréglés**
 - **sécurité des pneus et des jantes**
 - **méthodes sécuritaires de dépose et de pose**
 - roue à jante guidée par le moyeu
 - roue à disque avec goujon guide
 - roue à rayons
 - roue à jante en plusieurs pièces

7.1.3 Expliquer le ou les principes de fonctionnement des roues.

- [1/0]
- **lubrification**
 - **huile**
 - **graisse**
 - **huile synthétique**
 - **spécifications de l'API**
 - **entretien réduit**
 - **jeu axial**
 - **précharge**
 - **moyeux préréglés**

7.1.4 Procéder à l'inspection et à l'installation de roues.

- [1/0]
- **inspection visuelle**
 - assortiment des paliers
 - jeu axial des paliers
 - ajustage des paliers
 - état du moyeu
 - état de la fusée

7.1.5 Recommander la remise en état ou la réparation de roues conformément aux méthodes des fabricants.

- [0/3]
- **dépose et remplacement d'une roue conformément aux méthodes recommandées :**
 - méthode du Technical and Maintenance Council (TMC) de l'American Trucking Association (ATA)
 - méthode du fabricant d'équipement d'origine (FÉO)
 - **inspection et entretien des joints d'étanchéité tel que requis en suivant les méthodes recommandées des fabricants**
 - précautions à prendre pour nettoyer les paliers
 - moyeux préréglés

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, des mains, des voies respiratoires et de l'ouïe
 - utilisation de palans, de crics et de chandelles
 - manipulation du récepteur de freinage
 - protection contre l'air sous pression
 - poussière de frein
 - graisse sur les matériaux de frottement
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1247.2 Systèmes de freinage hydrauliques

Durée : 12 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 6 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5930, 5928

TÉL 5899, 5897

TCÉ 5869, 5867

TECA 5150, 5143

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander la réparation de systèmes de freinage hydrauliques, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

7.2.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage.

- [1/0] – **loi de Pascal**
 – **lois des leviers, effet mécanique**
 – **friction**
 – **coefficient de frottement**
 – **liquides de frein**
 – **servo-action**
 – **autoserreur**
 – **vitesse et accélération**
 – **multiplication du couple**
 – **cylindrée**
 – **repérer les textes régissant les systèmes de freinage (p. ex., la NSVAC 105)**

7.2.2 Indiquer les caractéristiques de construction, la composition, les types et les modèles de composants des systèmes de freinage.

- [2/0] – **conduites et flexibles**
 – **maîtres-cylindres**
 – **cylindres récepteurs**
 – **étriers**
 – **segments et plaquettes de frein**
 – **tambours et disques**
 – **dispositifs de commande et de mesure**
 – **dispositifs de rattrapage automatique de jeu**
 – **câbles de frein à main et de frein de stationnement**
 – **liquides de frein**

7.2.3 Décrire les principes de fonctionnement des composants des systèmes de freinage.

- [3/0]
- **maîtres-cylindres**
 - **cylindres récepteurs**
 - **étriers**
 - **segments et plaquettes**
 - **dispositifs de commande et de mesure**
 - **dispositifs de rattrapage automatique de jeu**
 - **tambours et disques**
 - **câbles de frein à main et de frein de stationnement**

7.2.4 Recommander la remise en état ou la réparation des systèmes de freinage hydrauliques conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/6]
- **fabrication de canalisations de frein**
 - cintrage
 - évasement
 - évasement double
 - **entretien**
 - maître-cylindre et cylindres récepteurs, et purge de l'air du système
 - étriers, éléments de montage, capuchons et joints de piston
 - segments et plaquettes, éléments de montage et plaques de frein
 - dispositifs de réglage
 - frein à main et frein de stationnement

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, des mains, des voies respiratoires et de l'ouïe
 - utilisation de palans, de crics et de chandelles
 - manipulation du récepteur de freinage
 - protection contre l'air sous pression
 - poussière de frein
 - graisse sur les matériaux de frottement
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

S1247.3 Systèmes de freinage pneumatiques

Durée : 13 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 6 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation :

TMA 5930, 5931, 5928

TÉL 5899, 5901, 5897

TCÉ 5869, 5870, 5867

TECA 5151, 5149, 5143

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de réparer des systèmes de freinage pneumatiques conformément aux recommandations des fabricants et aux critères légaux.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

7.3.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage pneumatiques.

- [1/0] – **lois des leviers**
 – **effet mécanique**
 – **coefficient de frottement**
 – **relations pression/volume**
 – **calculs relatifs au cylindre de frein à ressort**
 • énergie potentielle
 • force linéaire
 • bras de levier
 • couple de freinage
 • coefficients de frottement au freinage
 – **effets de la charge et de la vitesse du véhicule**
 – **normes de sécurité des véhicules automobiles au Canada NSVAC 121**
 – **Commercial Vehicle Safety Alliance (CVSA) des É.-U. (citations hors-service [OOS])**

7.3.2 Décrire les fonctions, les caractéristiques de construction, la composition, les types et l'utilisation des systèmes de freinage pneumatiques de base.

- [2/0] – **système d'alimentation en air**
 – **circuit de freinage principal**
 – **circuit de freinage secondaire**
 – **circuit de stationnement d'urgence**
 – **systèmes de base**
 • freins à came en S
 • freins à coin
 • freins à disque

- **rattrapeurs d'usure**
- **récepteurs de freinage**
- **flexibles, conduites et raccords**

7.3.3 Expliquer le ou les principes de fonctionnement des roues.

- [4/0]
- **système d'alimentation en air**
 - **circuit de freinage principal**
 - **circuit de freinage secondaire**
 - **circuit de stationnement d'urgence**
 - **systèmes de base**
 - freins à came en S
 - freins à coin
 - freins à disque
 - **rattrapeurs d'usure**
 - **récepteurs de freinage**
 - **flexibles, conduites et raccords**

7.3.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de systèmes de freinage pneumatiques conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/3]
- **inspection du système de freinage de base :**
 - longueur de course
 - rattrapeurs d'usure automatiques
 - **grandes lignes du mode d'essai du compresseur d'air, du dessiccateur d'air et du réservoir d'air**
 - **vérification du régulateur**
 - **interprétation des schémas de circuits pneumatiques**
 - **interprétation des critères légaux de sécurité des inspections**

7.3.5 Recommander la remise en état ou la réparation de systèmes de freinage pneumatiques conformément aux recommandations des fabricants.

- [0/3]
- **désamorçage des freins à ressort conformément aux consignes de sécurité recommandées**
 - **composants de base :**
 - pose d'une nouvelle garniture
 - méthodes d'usinage
 - entretien complet d'une roue
 - composants de frein à disque
 - **démonstration de l'entretien des composants d'un circuit de freinage pneumatique**
 - **réglage des freins pneumatiques conformément aux méthodes recommandées**
 - **interprétation des spécifications obligatoires**

PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
 - protection des yeux, des mains, des voies respiratoires et de l'ouïe
 - utilisation de palans, de crics et de chandelles
 - manipulation du récepteur de freinage
 - protection contre l'air sous pression
 - poussière de frein
 - graisse sur les matériaux de frottement
- **communications**
 - accès à l'information
 - rapports sur les exercices pratiques
 - bulletins d'entretien technique
 - gestion des données
 - dossiers d'entretien
 - microfiche
 - systèmes d'information sur l'entretien
 - format électronique
 - exigences prévues dans la loi
 - SIMDUT
- **mathématiques**
 - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

Acronymes

La liste ci-dessous donne la signification des sigles et acronymes qui se trouvent dans les documents suivants du secteur force motrice :

- Niveau 1 – Véhicules et équipements commerciaux (tronc commun)
- Niveau 2 – Véhicules et équipements commerciaux (tronc commun)
- Niveau 3 – Technicien ou technicienne de machines agricoles
- Niveau 3 – Technicien ou technicienne d'équipement lourd
- Niveau 2 – Technicien ou technicienne de chariots élévateurs
- Niveau 3 – Technicien ou technicienne de chariots élévateurs
- Niveau 2 – Technicien ou technicienne de camions et d'autocars
- Niveau 3 – Technicien ou technicienne de camions et d'autocars

A

ABS	système de freinage antiblocage
ANSI	American National Standards Institute
API	American Petroleum Institute
ATA	American Trucking Association
AWG	American Wire Gauge
AWS	American Welding Society

B

BP	bande publique
BSP	British Standard Pipe

C

c.a.	courant alternatif
c.c.	courant continu
CD-ROM	cédérom
CFC	chlorofluorocarbures
CSA	Association canadienne de normalisation
CVC	chauffage, ventilation et climatisation
CVSA	Canadian Vehicle Standards Association

D

DDC	Detroit Diesel Corporation
DE	diamètre extérieur
DEL	diode électroluminescente
DI	diamètre intérieur
DIN	Deutsche Institute für Normung (Institut allemand de normalisation)
DOS	Système d'exploitation à disque
DOT	Department of Transports (États-Unis)

E

EEPROM	mémoire morte programmable effaçable électriquement
EG	éthylèneglycol
EPROM	mémoire morte reprogrammable
EUI	injecteur-pompe à commande électronique

F

FÉO	fabricant d'équipement d'origine
FMVSS	Federal Motor Vehicle Safety Standards (États-Unis)
FSSS	fiche signalétique santé-sécurité

G

GNC	gaz naturel comprimé
GPL	gaz de pétrole liquéfié
GPS	système de positionnement global

H

HC	hydrocarbure
HCFC	hydrochlorofluorocarbures
HEUI	injecteur-pompe à commande électronique et actionnement hydraulique
HFC	hydrofluorocarbures
HPI-TP	high pressure injector-time pressure (Cummins) (pression d'injection élevée au moment de l'injection)

I

ISO	Organisation internationale de normalisation
-----	--

J

JIC	Joint Industry Conference
JIS	Japanese Industrial Standard

K

KPI	inclinaison du pivot de fusée
-----	-------------------------------

L

LPE	<i>Loi sur la protection de l'environnement</i>
LSST	<i>Loi sur la santé et la sécurité au travail</i>
LSVA	<i>Loi sur la sécurité des véhicules automobiles (Canada)</i>

M

MCE	module de commande électronique
MID	modulation d'impulsions en durée
MIG	protection gazeuse inerte
MUI	injecteur-pompe à commande mécanique

N

NIV	numéro d'identification du véhicule
NPN	semi-conducteur négatif positif négatif
NPT	National Pipe Thread
NSVAC	Normes de sécurité des véhicules automobiles au Canada
NV-RAM	mémoire morte rémanente

P

PBV	poids brut du véhicule
PC	ordinateur personnel
PDF	prise de force
PDO	prévention de l'appauvrissement de la couche d'ozone

VÉHICULES ET ÉQUIPEMENTS COMMERCIAUX – NIVEAU 1

PG	propylèneglycol
PNBC	poids nominal brut combiné
PNBV	poids nominal brut du véhicule
PNP	semi-conducteur positif négatif positif
PROM	mémoire morte programmable
PT	pression-temps
R	
RAM	mémoire vive
RGC	recirculation des gaz de carter
RGE	système de recirculation des gaz d'échappement
RMF	résistance au moment de flexion
ROM	mémoire morte
S	
s.o.	sans objet
SAE	Society of Automotive Engineers
SI	Système international d'unités
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SRS	systèmes de retenue supplémentaires
T	
TBI	injection monopoint
TCÉ	technicien ou technicienne de chariot élévateur
TECA	technicien ou technicienne d'entretien de camions et d'autocars
TÉL	technicien ou technicienne d'équipement lourd
TMA	technicien ou technicienne de machines agricoles
tr/min	tours par minute
U	
UC	unité centrale
UCE	unité de commande électronique

Glossaire

Ce glossaire présente les définitions des termes utilisés dans les documents suivants du secteur force motrice :

Niveau 1 – Véhicules et équipements commerciaux (tronc commun)

Niveau 2 – Véhicules et équipements commerciaux (tronc commun)

Niveau 3 – Technicien ou technicienne de machines agricoles

Niveau 3 – Technicien ou technicienne d'équipement lourd

Niveau 2 – Technicien ou technicienne de chariots élévateurs

Niveau 3 – Technicien ou technicienne de chariots élévateurs

Niveau 2 – Technicien ou technicienne de camions et d'autocars

Niveau 3 – Technicien ou technicienne de camions et d'autocars

A

ABS	Système de freinage antiblocage. Freins commandés par un système électronique qui surveille la vitesse des roues et gère les forces appliquées sur les freins pour éviter le blocage de roues.
accumulateur	Cylindre ou récipient servant à emmagasiner un fluide sous pression. Peut contenir une membrane et de l'air comprimé. Utilisé dans les systèmes hydrauliques.
acronyme	Mot formé par les lettres initiales d'autres mots.
actionneur	Tout dispositif de sortie commandé par ordinateur. Aussi utilisé en hydraulique comme dispositif de sortie de type linéaire ou rotatif (vérin ou moteur).
aération	Mélange d'un gaz et d'un liquide. Il s'agit généralement d'un mélange d'air avec l'huile, le carburant ou le liquide de refroidissement.
AFC (Cummins)	Circuit de détection de suralimentation dans le système d'alimentation en carburant d'une pompe Cummins PTC-AFC.
affaïssement	Terme applicable au régulateur du moteur décrivant une variation transitoire du régime survenant quand la charge du moteur change brusquement.
alcool	Liquide obtenu par la distillation d'un hydrocarbure contenant au moins un groupe hydroxyle; désigné parfois sous le nom de composé oxygéné.
aldéhydes	Classe de produits chimiques ayant RCHO comme formule générale où R est un radical alkyle (aliphatique) ou aryle (aromatique) (SAE J1213 NOV82).
alésage	Diamètre d'un cylindre de moteur. Sert parfois à désigner le cylindre lui-même.
alliage	Mélange comprenant un métal de base fondu et des éléments métalliques ou non métalliques destinés à altérer les caractéristiques métallurgiques du métal de base.
allumage par compression	Moteur dans lequel le mélange carburant/air est enflammé par la chaleur provoquée par la compression.
allumage par étincelle	Méthode d'allumage par étincelle des moteurs à essence faisant généralement appel au cycle d'Otto.

amélioreur de cétane	Additif pour carburant diesel destiné à accroître l'indice de cétane ou la qualité de l'allumage. Le nitrate de cyclohexanol est couramment utilisé comme amélioreur de cétane.
American Society for Testing Materials (ASTM)	Organisme américain qui établit les normes et règlements industriels, dont ceux qui se rapportent aux carburants.
amorçage d'arc	Défaillance d'un palier ou d'un engrenage causée par un arc électrique.
amortisseur	Dispositif servant à réduire ou éliminer les vibrations ou l'oscillation d'une pièce en mouvement, d'un fluide, etc.
amortisseur hydraulique	Amortisseur de vibrations du moteur comprenant un boîtier en forme de disque contenant un fluide (gel de silicium) et une bague massive à inertie. Utilise le frottement du fluide pour amortir l'oscillation en torsion.
ampère (A)	Unité de mesure de la circulation du courant électrique. Un ampère correspond à la quantité de courant qu'un volt peut faire passer au travers d'une résistance de un ohm.
ampèremètre analogique	Instrument de mesure du débit de courant. Emploi de variables physiques, comme la tension ou la longueur, pour représenter des valeurs.
analyse rétrospective	Façon de rechercher électroniquement des problèmes antérieurement décelés par un système de gestion électronique d'un moteur. Peut être discrète, c'est-à-dire impossible à lire par certains outils et programmes de diagnostic (également connue sous l'appellation <i>consignation des données des sondes électriques</i>).
anéroïde	Dispositif servant à capter une faible baisse de pression. Sert à décrire les capteurs de suralimentation qui limitent l'arrivée de carburant jusqu'à ce qu'il y ait suffisamment d'air de suralimentation pour le brûler. Comprend généralement une membrane, un ressort et un mécanisme de régulation de l'alimentation en carburant.
angle d'Ackermann	Angle formé entre les plans des roues directrices d'un véhicule dont l'angle de braquage est nul; sert à mesurer le pincement ou l'ouverture des roues.
ANSI	American National Standards Institute.
antigel	Liquide ajouté à l'eau pour former le liquide de refroidissement du moteur de façon à en élever le point d'ébullition et à en abaisser le point de congélation. On utilise généralement de l'éthylèneglycol, du propylèneglycol et des liquides de refroidissement longue durée.
API	American Petroleum Institute
APMH	Après le point mort haut.
apprenti technicien ou apprentie technicienne	Débutant ou débutante qui apprend avec l'aide de techniciens ou techniciennes qualifiés ayant plus d'expérience.
ASTM	American Society for Testing Materials. Organisme qui établit des normes de classification des matériaux en général et des carburants.
ATA	American Trucking Association. Organisation représentant des intérêts divers qui se charge d'établir des normes à l'intention de l'industrie américaine du camionnage.

atome	La plus petite partie d'un élément chimique pouvant participer à une réaction chimique. L'atome se compose d'électrons, de protons et de neutrons.
augmentation de couple	Accroissement du couple potentiel destiné à se produire dans un moteur diesel que l'on fait passer du régime nominal au régime maximal; pendant cette période, la courbe de puissance demeure relativement plate. On appelle parfois moteurs à puissance constante les moteurs à forte augmentation de couple.

B

bague de capteur de vitesse	Terme décrivant un certain nombre de dispositifs qui utilisent le magnétisme et le mouvement pour produire une tension c.a.; la bobine détectrice.
base de données	Emplacement ou programme de stockage de données.
batterie	Dispositif contenant une ou plusieurs cellules qui produit de l'électricité grâce à une réaction électrochimique.
batterie au plomb	Batterie standard de véhicule constituée d'accumulateurs au plomb disposés en série. Les batteries de 12 volts sont maintenant la norme. Les équipements lourds sont généralement munis de plusieurs batteries montées en parallèle ou en série.
baud	Nombre de fois par seconde qu'un signal de communication de données change et permet de transmettre un bit de données.
bielle	Liaison mécanique rigide entre l'axe de piston et le maneton du vilebrequin.
bloc en ligne	Moteur dont tous les cylindres sont disposés en ligne droite.
bloc-cylindres	Cadre principal de tout moteur auquel les autres composants sont attachés.
boîte de répartition d'air	Chambre ou cavité dans laquelle un fluide est maintenu à une pression supérieure à la pression atmosphérique ou à la pression moyenne du système.
British thermal unit (BTU)	Quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 °F la température d'une livre d'eau au niveau de la mer.
broche	Outil d'alésage servant à conférer à un trou alésé ses dimensions finales et exactes.
buse à orifices multiples	Buse d'injecteur hydraulique de type courant ayant pour fonction de distribuer et de pulvériser le carburant dans un cylindre du moteur. Se compose d'un corps d'injecteur comprenant plusieurs orifices, un obturateur et un ressort. Utilisée dans la plupart des moteurs diesel à injection directe munis de pompes d'injection pourvues de pistons à rampe hélicoïdale et d'injecteurs-pompes de types MUI, EUI et HEUI.

C

c.a.	Voir <i>courant alternatif</i> .
c.c.	courant continu
cache	Mémoire vive (RAM) à grande vitesse placée entre l'unité centrale (UC) et la mémoire principale pour accroître l'efficacité du traitement.

calibre d'épaisseur	Instrument de mesure comparatif servant à mesurer les diamètres extérieurs et intérieurs.
cancérogène	Toute substance, comme l'amiante ou le tétrachlorure de carbone, pouvant provoquer le cancer.
capacitance	Mesure de la charge électrique pouvant être emmagasinée sous une tension donnée; mesurée en farads.
capacité de démarrage à froid	Système normalisé d'évaluation des batteries qui indique l'appel de courant maximal que peut fournir une batterie à pleine charge à 0 °F ou -17 °C; mesurable en ampères de démarrage à froid.
capacité d'une batterie	Quantité de courant qu'une batterie peut fournir.
capacité nominale d'une batterie	Mesure normalisée de la capacité d'une batterie de fournir un niveau d'énergie acceptable dans des conditions précises. Les normes sont établies par le Battery Council International (BCI).
capteur	Terme applicable à une vaste gamme de dispositifs de commande et de surveillance émettant des signaux d'entrée en direction du MCE.
capteur lambda	Capteur utilisé dans les moteurs à essence à allumage par étincelle pour indiquer au MCE la teneur en oxygène des gaz d'échappement.
carbone (C)	Élément que l'on trouve sous diverses formes (diamant, charbon de bois et charbon). C'est le composant principal des carburants à base d'hydrocarbure. Numéro atomique : 6.
catalyseur	Substance qui stimule ou accélère une réaction chimique ou la rend possible sans changer elle-même de nature.
cavitation	Érosion du métal causée par la formation et l'effondrement subséquent de poches de vapeur (bulles) dues à la pulsion physique dans un liquide, telle que celle d'une chemise humide contre la paroi de liquide de refroidissement qui l'entoure. L'effondrement des bulles engendre des pressions unitaires élevées qui peuvent éroder rapidement les chemises humides lorsque les propriétés protectrices du liquide de refroidissement diminuent. En hydraulique, la cavitation se présente sous forme d'état gazeux au sein d'un courant liquide qui entraîne l'implosion rapide d'une bulle gazeuse.
CD-ROM	Disque de données à codage optique lu par un laser de la même manière qu'un disque compact audio; conçu uniquement pour la lecture des données.
centrifugeuse	Dispositif qui utilise la propulsion centrifuge ou le principe de la force centrifuge.
cétane	Liquide incolore (C ₁₆ H ₃₄) servant de base pour tester les caractéristiques de rendement d'un carburant diesel.
chaleur	Forme d'énergie associée au mouvement des atomes ou des molécules et pouvant être transmise par conduction, convection et rayonnement.

chambre de combustion	Dans la plupart des moteurs à étincelle et à allumage par compression, ce sont le cylindre et la géométrie de la culasse et de la couronne du piston qui forment la chambre de combustion. Dans les moteurs diesel à injection indirecte, la chambre de combustion forme une cellule distincte reliée au cylindre sans lui être intégrée. Ce terme désigne aussi la partie située au-dessus du piston lorsque celui-ci est au PMH. On la mesure en centimètres cubes.
chargement d'une batterie	Processus de restauration de la charge d'une batterie consistant à y faire du courant en sens inverse (du positif au négatif).
chemise de cylindre	Chemise interposée entre le piston et la paroi du cylindre ou la chemise d'eau de façon à constituer une surface facilement remplaçable pour les cylindres.
chemises humides	Chemises d'un bloc-cylindres en contact direct avec la chemise d'eau. Les chemises humides doivent supporter les pressions dues à la combustion tout en maintenant le liquide de refroidissement à l'extérieur du cylindre.
chemises sèches	Chemises installées avec une souplesse ou une interférence fractionnée qui dissipent la chaleur des cylindres dans les alésages du bloc-moteur. Ces chemises n'ont pas de contact direct avec les chemises d'eau.
claquement	Allumage/combustion du carburant dans la buse d'un chalumeau oxyacétylénique provoquant un bruit de pétarade et de sifflement.
codes actifs	Circuit, état ou composant d'un système commandé électroniquement qui ne fonctionne pas convenablement et active un code MCE qui peut être affiché ou lu à l'aide d'un outil d'entretien électronique.
coefficient de frottement	Mesure de la capacité d'un matériau de générer le frottement. Décrit « l'agressivité » de matériaux en contact réciproque. Ce coefficient varie selon la température et la présence de lubrifiants.
combustion	Le fait de brûler, <i>oxydation</i> .
combustion quiescente	Propagation non turbulente de la flamme qui caractérise les moteurs diesel lents à injection directe.
comité sectoriel	Comité réunissant des membres représentatifs de l'industrie de la province. Ce comité conseille le MFCU en matière d'apprentissage.
comparateur à cadran compensateur d'altitude-pression composé	Outil servant à mesurer une course linéaire avec précision. Tout capteur ou dispositif qui compense automatiquement un changement d'altitude. i) Substance comprenant deux éléments ou plus retenus ensemble par une force chimique sans nécessairement conserver leurs caractéristiques originales (p. ex., l'eau : H ₂ O). ii) boîte de vitesses à relais mécanique. Boîte d'engrenages auxiliaire qui accroît la capacité de la boîte de vitesses en augmentant le nombre de rapports et de gammes disponibles.
compresseur de	Tout dispositif techniquement capable d'augmenter le volume

suralimentation	d'air entrant dans le collecteur d'admission. Ce terme sert généralement à désigner une soufflante entraînée mécaniquement, comme la soufflante Rootes.
compression	Processus en vertu duquel le volume d'un fluide confiné diminue tandis que sa densité augmente sous l'effet de la pression.
concentrique	Cercles ayant un centre commun.
condensateur	Dispositif électrique pouvant emmagasiner une charge électrique ou bloquer le courant alternatif et laisser passer le courant continu. Également connu sous le nom de <i>condensateur d'allumage</i> .
conductance	Capacité d'un matériau de transporter du courant électrique.
conducteurs	Matériaux qui se prêtent bien à la circulation des électrons d'un atome à l'autre; ce sont généralement des éléments métalliques comptant moins de 4 électrons dans leur enveloppe extérieure.
conduction	Transmission de la chaleur dans la matière solide ou transfert de la chaleur d'un objet à un autre par contact direct.
configuration à soupapes parallèles	Disposition des soupapes d'un moteur où les soupapes sont montées parallèlement à l'axe du vilebrequin pour permettre un écoulement uniforme des gaz par chaque soupape (à condition que la levée soit identique).
connecteur de liaison de données	Borne enfichable en plastique munie de deux connexions électriques ou plus et servant à établir une interface avec les ordinateurs d'un moteur ou d'un véhicule.
contenu de la formation	Activités d'apprentissage que l'apprenti ou apprentie doit accomplir pour obtenir les résultats d'apprentissage. Liste complète d'activités servant de guide au formateur ou à la formatrice.
contre-alésage	Élargissement cylindrique de l'alésage du cylindre sur le dessus du bloc pour y loger une bride de chemise.
convection	Transfert de chaleur d'un objet à un autre par l'entremise d'un liquide. S'applique aussi au transfert de chaleur résultant du mouvement ascendant de l'air chaud et descendant de l'air frais.
convertisseur catalytique	Dispositif intégré au système d'échappement qui permet les réactions d'oxydation et de réduction; dans les moteurs diesel de camions alimentés en mélange pauvre, on n'utilise actuellement que des convertisseurs catalytiques d'oxydation.
coude de vilebrequin	Partie excentrée du vilebrequin où sont fixées les bielles.
couple	Effort ou force de torsion. L'effet exercé par le couple ne correspond pas forcément à l'accomplissement d'un travail.
couple brut	Couple maximum produit mesuré au vilebrequin du moteur sans tenir compte de l'absorption de couple par les accessoires qu'il entraîne.
courant	Circulation d'électrons libres dans un conducteur.
courant alternatif	Courant électrique qui change périodiquement de sens en fonction de la polarité de la source électrique; c.a.
courant continu (c.c.)	Courant électrique qui circule constamment dans une seule direction.
courbe d'affaissement	En régulation hydromécanique, diminution selon une courbe

	régulière de l'alimentation en carburant quand le régime du moteur augmente en passant de la puissance nominale au ralenti élevé.
cours associé	Unité d'apprentissage que l'on peut suivre en même temps qu'un autre sujet. Il faut cependant réussir dans les deux matières.
crosse	Partie des organes de distribution d'un moteur qui actionne deux soupapes par cylindre. Permet d'ouvrir simultanément deux soupapes d'un même cylindre à l'aide d'un seul culbuteur.
culasse	Partie détachable d'un moteur qui couvre la partie supérieure des alésages des cylindres et fait partie de la chambre de combustion. Comprend aussi les soupapes dans le cas des moteurs à soupapes en tête.
culbuterie	Ensemble des composants chargés d'actionner une soupape, du profil de la came à la soupape elle-même.
cycle à deux temps	Mode de fonctionnement d'un moteur qui nécessite une révolution complète du vilebrequin pour que chaque piston parvienne une fois au point mort haut et accomplisse un cycle.
cycle de combustion	Procédé thermodynamique permettant à un moteur thermique de compléter un cycle comprenant l'admission, la compression, l'oxydation et l'échappement.
cycle diesel	Cycle à quatre temps similaire au cycle d'Otto (admission, compression, détente et échappement) mais où l'allumage du carburant résulte de la chaleur engendrée par la compression. On dit d'un véritable moteur diesel que c'est un moteur à <i>pression constante</i> , ce qui signifie que le carburant est injecté dans le cylindre à un taux qui produit une pression constante pour un nombre donné de degrés d'angle de vilebrequin.
cycle d'Otto	Cycle à quatre temps (admission, compression, détente et échappement) à allumage par étincelle breveté par Nicolas Otto en 1876.
cylindrée	Volume total déplacé par les cylindres quand ils passent du PMB au PMH.
D	
DC	Disque compact à codage optique servant au stockage des données numériques.
DCA	Additif pour liquide de refroidissement de moteur diesel à propriété exclusive.
débit en bauds	Vitesse de transmission des données.
déchet dangereux	Produit chimique ou matériau possédant une ou des caractéristiques le rendant dangereux pour la santé, la vie ou l'environnement.
densité relative	Poids relatif d'un volume donné d'un matériau spécifique comparé au même volume d'eau.
diode	Dispositif semi-conducteur permettant de faire passer le courant dans une direction et l'interdisant dans l'autre; fonctionne comme un clapet de non-retour électrique.
diode Zenner	Diode spéciale destinée à conduire un courant à polarisation inverse lorsqu'une tension donnée est atteinte.

dioxyde d'azote	L'un des oxydes d'azote produits par les moteurs de véhicules; contribue de manière importante à la formation du smog photochimique.
dioxyde de carbone (CO ₂)	L'un des produits de la combustion. Aussi, mélange chimique sec formant un excellent agent ignifuge. Une fois comprimé sous forme solide, il prend le nom de glace sèche et conserve une température de 109 °F.
dioxyde de soufre	Composé qui se forme quand le soufre est oxydé (principal responsable du smog de type sulfureux). Les véhicules contribuent peu à la formation de smog sulfureux, car ils utilisent des carburants à faible teneur en soufre.
données	Information brute (non traitée).
dosage par rampe et trou	Dispositif de pompage composé d'un plongeur et d'un cylindre destiné à gérer l'alimentation en carburant.
durcissement superficiel	Procédé qui consiste à chauffer une pièce d'acier pour en durcir la surface tout en permettant à la partie interne de demeurer relativement molle.

E

écoulement turbulent	Écoulement dans lequel les particules de fluide se déplacent au hasard plutôt qu'en suivant des trajectoires parallèles continues.
écrasé	Terme décrivant un ressort de suspension comprimé au maximum.
effet Hall	Méthode de détection précise de la vitesse de rotation et de signalisation numérique de cette information. Un volet métallique rotatif bloque et ouvre alternativement un champ magnétique émanant d'un capteur à semi-conducteur.
électricité statique	Charge électrique accumulée ne circulant pas dans un circuit.
électrolyte	Solution capable de conduire le courant électrique.
électromagnétisme	Champ magnétique engendré par la circulation du courant dans un conducteur.
électron	Composant d'un atome à charge négative.
émissions	Tout rejet de matières toxiques dans l'environnement. Gaz produits par l'échappement, le carter et les réservoirs de carburant et contribuant à la formation du smog.
enduit d'étanchéité anaérobie	Enduit sous forme de mastic qui sèche (durcit) sans exposition à l'air.
énergie	Capacité d'effectuer un travail.
énergie cinétique	Énergie d'un corps en mouvement.
engrenage amboïde	Couple conique dont les axes sont à angle droit, mais dont le pignon est plus élevé que la couronne.
engrenage hélicoïdal	Saillie ou filetage hélicoïdal usiné sur un arbre, comme une vis sans fin.
engrenage hypoïde	Jeu d'engrenages coniques formé d'une couronne et d'un pignon où les axes sont à angle droit, mais où le pignon est plus bas que la couronne.
enroulement en dérivation	Bobine offrant un trajet parallèle à la circulation du courant électrique.
entièrement flottant	Terme servant à décrire des composants qui permettent plus que la quantité habituelle de mouvement. Par exemple, un

essieu entièrement flottant	axe de piston entièrement flottant est maintenu dans le bossage de l'axe, mais permet au piston et à l'œil de la bielle de se mouvoir de manière indépendante. Essieu moteur dont les demi-arbres ne fournissent que le couple aux roues sans aucunement soutenir la charge du véhicule.
essieu semi-flottant	Essieu moteur dont l'arbre entraîne les roues tout en soutenant le poids du véhicule.
estampilles de classement éthylèneglycol	Lignes placées sur la tête de certains boulons pour en indiquer la résistance à la traction. Produit chimique liquide utilisé comme agent refroidissant dans un moteur. Voir <i>antigel</i> .
F	
faces de poussée	Terme servant à décrire la charge exercée sur une surface en général sur les pistons en particulier. Quand un piston est soumis à la pression des gaz, il a tendance à se détourner (s'écarter de la ligne axiale verticale) et à porter son effort sur les faces de contact latérales.
fatigue	Défaillance ou détérioration d'un matériau suite aux contraintes répétitives imposées par la charge ou l'utilisation.
FÉO	Fabricant d'équipement d'origine.
fibres optiques	Transmission d'ondes de lumière laser à l'aide de fibres minces. Ces fibres transmettent les données à moindre coût et beaucoup plus rapidement que les fils de cuivre.
filtre à air sec	Élément filtrant ne nécessitant pas d'huile ni d'autre agent liquide pour piéger les particules de saleté. La plupart des filtres à air de moteurs sont du type sec.
filtre centrifuge	Filtre qui utilise un dispositif centrifuge constitué d'un cylindre rotatif chargé de fluide sous pression et muni de jets inclinés destinés à le propulser. Les filtres centrifuges sont souvent très performants et montés en <i>dérivation</i> .
filtre en dérivation	Filtre placé en parallèle avec le circuit de graissage, offrant généralement un pouvoir de filtration élevé.
fluage	Décrit le mouvement indépendant de deux composants reliés par des attaches lorsque leurs coefficients de dilatation sont différents ou que leurs masses sont différentes, ce qui signifie que leurs taux de dilatation et de contraction ne concordent pas.
flux laminaire	Courant dans lequel les particules de fluide se déplacent en suivant des trajectoires parallèles continues; écoulement stable.
force	Action d'un corps essayant de changer le mouvement d'un autre corps. L'application de la force n'aboutit pas nécessairement à l'accomplissement d'un travail.
force centrifuge	Force agissant vers l'extérieur d'un corps en rotation.
force centripète	Tendance à se déplacer vers le centre, comme l'eau qui s'écoule d'une baignoire.
frottement	Résistance rencontrée par un objet ou un fluide quand il se déplace sur ou à travers un autre objet ou fluide.

G

gestion électronique du moteur	Commande informatisée du moteur.
gouttelettes vaporisées	Gouttelettes sortant d'une buse d'injecteur.

H

heure de formation	Répartition du temps de formation consacré à la théorie et à la pratique dans un établissement d'enseignement. On compte 50 minutes pour chaque heure de formation indiquée dans le document.
horsepower (HP)	Mesure de la capacité d'un moteur d'accomplir un travail. Un horsepower correspond à la capacité de déplacer 33 000 livres sur une distance de un pied pendant une minute.
huiles synthétiques	Huiles à base de pétrole composées chimiquement par polymérisation et d'autres procédés.
hydraulique	Science et pratique du confinement de liquides sous pression dans des circuits en vue d'obtenir une puissance motrice.
hydrocarbure	Substance principalement composée de carbone et d'hydrogène élémentaires. Les combustibles fossiles et les alcools sont des hydrocarbures.
hydromètre	Instrument destiné à mesurer la densité relative des liquides, généralement de l'électrolyte des batteries et des mélanges de liquides de refroidissement. N'est pas recommandé pour faire des mesures dans les moteurs de camions (il est préférable dans ce cas d'utiliser un réfractomètre en raison de sa plus grande précision).
hystérésis	<ul style="list-style-type: none"> i) Dans la terminologie des régulateurs hydromécaniques, il s'agit du délai de réponse. ii) Frottement moléculaire causé par le délai entre la formation du flux magnétique et la force magnétomotrice qui l'a créé.

I

impédance	Combinaison de la résistance et de la réactance dans un circuit à courant alternatif.
inclinaison de l'axe de pivotement	Angle d'inclinaison de l'axe de direction par rapport à la verticale.
indice de cétane	Indice servant à classer la qualité d'allumage d'un carburant diesel. Il permet de comparer la qualité d'allumage des carburants diesel par rapport à celle d'un mélange de cretonne (qui a de bonnes caractéristiques d'allumage). Un mélange contenant 45 % de cretonne aurait un indice de cétane de 45. Les carburants diesel raffinés en Amérique du Nord sont classés n° 1D et n° 2D par l'ASTM et doivent présenter un indice de cétane d'au moins 40.
indice de viscosité	Mesure de la fluidité d'un liquide à une température donnée. L'indice diminue quand la température tombe et vice versa.
inertie	En physique, tendance d'un corps à conserver son état de mouvement ou de repos en l'absence d'une action extérieure.
inflammable	Substance pouvant se consumer.
injecteur à siège	Soupape d'injecteur s'ouvrant vers l'extérieur utilisée dans les

inversé	anciens systèmes à injection indirecte de Caterpillar.
injecteur à téton	Genre d'injecteur hydraulique utilisé jusqu'à tout récemment dans des moteurs diesel d'automobiles à injection directe à petit alésage.
injecteur-pompe	Injecteur de carburant diesel qui reçoit le carburant à la pression de charge et accomplit les fonctions de dosage, de mise sous pression et de pulvérisation habituellement directement dans le cylindre. Peut être commandé mécaniquement ou électroniquement et actionné mécaniquement ou hydrauliquement.
injecteur-pompe à commande électronique	Injecteur-pompe actionné mécaniquement et commandé électroniquement qui combine en un seul dispositif les fonctions de pompage, de dosage et d'injection.
injecteur-pompe à commande électronique et actionnement hydraulique (HEUI)	Injecteur-pompe actionné hydrauliquement et commandé électroniquement. Combine les éléments de dosage du carburant et d'injection en une seule unité.
injecteur-pompe actionné mécaniquement	Injecteur-pompe actionné par came et commandé par régulateur utilisé par DDC et Caterpillar.
injection directe	Le carburant est injecté directement dans les cylindres du moteur. C'est le système habituel d'injection utilisé dans les moteurs à allumage par compression et dans certains moteurs à essence.
injection d'urée aqueuse	Système conçu pour réduire les émissions de NOx (oxyde nitreux) formées en présence de températures de combustion élevées des moteurs diesel à combustion interne. L'injection d'urée dans l'échappement cause la décomposition des NOx en azote et en oxygène.
injection indirecte	Méthode d'injection du carburant dans un moteur en dehors du cylindre. L'injection peut se faire dans une partie du collecteur d'admission ou dans une cellule adjacente au cylindre, par exemple dans une chambre de précombustion.
intégral	Entier ou combiné avec un autre composant afin d'agir comme une seule unité.
isolant	Matériau qui s'oppose à la circulation des électrons; il s'agit généralement de substances non métalliques qui comptent plus de quatre électrons dans leur enveloppe extérieure.
J	
jeu	Espace entre deux pièces, par exemple entre un piston et un cylindre.
jeu axial	Mesure du mouvement longitudinal entre deux pièces en raison de leur espacement.
jeu d'engrènement	Écartement ou jeu entre deux pièces, par exemple entre les dents de deux engrenages.
joint de cardan	Joint universel servant généralement à accoupler des arbres de transmission de manière à les articuler. Deux fourches sont réunies par un croisillon rigide dont les chemins de roulement tournent dans des roulements à aiguilles ou des

VÉHICULES ET ÉQUIPEMENTS COMMERCIAUX – NIVEAU 1

joint universel	chemins de roulement soutenus par une fourche. Joint flexible permettant de modifier les angles de direction entre l'arbre d'entraînement et l'arbre entraîné.
L	
liaison de données	Point de connexion ou trajet de transmission de données dans les dispositifs en réseau.
liaison de données ATA	Connecteur Deutsche à 6 broches conforme aux normes SAEIATA J1584/J1708/J1939 et utilisé par tous les constructeurs de camions et de moteurs de camions pour la liaison avec le MCE des véhicules.
limite d'élasticité	Charge nécessaire à la déformation permanente d'un matériau. Les matériaux servant à la construction des véhicules automobiles, surtout l'acier, sont classés selon leur limite nominale d'élasticité.
limiteur de pression de suralimentation	Soupape de purge des gaz d'échappement excédentaires servant à limiter la pression de suralimentation fournie par un turbocompresseur.
logiciel d'application logique	Programme qui gère le traitement informatique. i) L'art de raisonner. ii) Protocoles d'arithmétique et de comparaison des données d'un microprocesseur.
loi de Boyle	La pression absolue d'une masse fixe de gaz varie en proportion inverse de son volume, à condition que la température demeure constante.
loi de Charles	Voir loi de Gay-Lussac.
loi de Gay-Lussac	Loi selon laquelle, à pression constante, le volume d'une masse ou d'une quantité de gaz fixe varie de façon directement proportionnelle à la température absolue; ceci est une approximation. Cette théorie porte aussi le nom de loi de Charles.
loi de Hooke	Loi selon laquelle la fatigue d'un solide est directement proportionnelle à la contrainte à laquelle il est soumis.
loi de Pascal	Dans un fluide confiné, toute variation de pression se transmet intégralement dans toutes les directions.
loi de Watt	Formule de calcul d'une puissance, d'une tension ou d'une intensité de courant inconnue dans un circuit. Le calcul consiste à utiliser les deux facteurs connus pour trouver la valeur inconnue.
loi d'Ohm	Formule servant à calculer le rendement d'un circuit électrique. Selon cette formule, il faut 1 V de tension pour faire circuler 1 A de courant dans un circuit dont la résistance est de 1 ohm.
lubrification limite	Lubrification caractérisée par un film d'huile très mince.
M	
magnétisme	Phénomène associé à la circulation du courant électrique et comprenant l'attraction physique du fer que l'on observe dans l'aimant naturel. Le magnétisme se caractérise par des champs de force pouvant exercer une influence mécanique et électrique sur tout ce qui se trouve à l'intérieur des limites de

	ces champs.
manomètre	Colonne tubulaire en U montée sur une échelle d'étalonnage. Le tube est rempli d'eau ou de mercure de manière à indiquer 0 sur l'échelle. Cet instrument sert à mesurer des états de légère pression ou de dépression dans un circuit de fluide.
manomètre H ₂ O	Manomètre rempli d'eau.
manomètre Hg	Manomètre rempli de mercure (Hg).
matériau ferreux	Matériau contenant du fer ou de l'acier.
mémoire vive	Mémoire principale conservée électroniquement.
mémoire vive non volatile	Mémoire vive rémanente capable de retenir des données dans les cellules d'un module de véhicule après l'ouverture du circuit d'allumage; aussi nommée mémoire vive d'anomalies.
métal non ferreux	Métaux et alliages qui contiennent peu ou pas de fer.
micromètre	Instrument de précision servant à mesurer des dimensions intérieures et extérieures ou des profondeurs au millième ou au dix millièmes de pouce ou de millimètre près.
micron	Un millionième de mètre ou 0,000039 pouce. Ce terme sert à évaluer la taille des filtres pour liquides, tels que l'huile moteur ou les liquides hydrauliques.
modulation d'impulsions en durée	Configuration des impulsions et des formes d'onde pour la signalisation numérique. L'acronyme MID est souvent utilisé.
monoxyde de carbone (CO)	Gaz incolore et inodore mortel résultant de la combustion incomplète du carburant.
moteur à arbre à cames en tête	Moteur dans lequel le ou les arbres à cames sont placés dans la culasse de façon à actionner directement ou indirectement les soupapes ou à actionner, dans certains moteurs diesel, les injecteurs-pompes.
moteur à commande hydrodynamique	Tout moteur non commandé par ordinateur.
moteur à couple sans balais	Solénoïde à action proportionnelle de type rotatif utilisé par Caterpillar pour synchroniser les systèmes électroniques programmables et commander la position de la crémaillère.
moteur à flux transversal	Décrit la configuration d'un moteur à quatre temps où les collecteurs d'admission et d'échappement sont placés sur les côtés opposés de la culasse pour que les gaz circulent au travers des couronnes de pistons.
moteur à quatre temps	Genre de moteur où survient une force d'impulsion à toutes les deux révolutions du vilebrequin. Les quatre temps sont les suivants : 1) admission, 2) compression, 3) puissance ou détente et 4) échappement.
moteur à soupapes latérales	Moteur en ligne où les orifices des soupapes d'admission et d'échappement sont placés à côté du cylindre dans le bloc. Cette configuration est peu fréquente dans les moteurs actuels.
moteur en V	Moteur dont les cylindres sont répartis sur deux lignes dont les axes forment un V. L'angle formé est généralement de 45, 60 ou 90 degrés.
multimètre	Instrument d'essai pouvant afficher la tension, l'intensité de courant et la résistance.
multiplexage	Méthode de transmission simultanée de plusieurs signaux sur une seule voie de communication.

N

nettoyeur
d'échappement

Dispositif servant à débarrasser le système d'échappement d'un moteur des particules qui s'y trouvent. Utilisé principalement dans les véhicules tout terrain exploités dans les mines souterraines et dans les bâtiments fermés.

normes de formation

Les normes de formation sont définies par le MFCU avec l'aide du comité sectoriel. Elles sont destinées à servir de plan aux apprentis, aux enseignants et aux entreprises pour la formation sur les lieux de travail ou de préalables à l'accréditation par le gouvernement.

O

ohm
ohmmètre

Unité de mesure de la résistance électrique d'un circuit. Instrument de mesure de la résistance d'un composant ou d'un circuit électrique.

opacimètre

Instrument à éclairage diffus permettant de mesurer les émissions de particules gazeuses et de liquides afin d'évaluer la densité de la fumée d'échappement d'après le pourcentage de lumière émise qui ne parvient pas au capteur, de sorte que plus le pourcentage est élevé, plus la fumée d'échappement est dense.

orifice

Trou ou ouverture

oscillation de régime

Fluctuation rythmique du régime d'un moteur généralement causée par le déséquilibre de l'alimentation des cylindres.

oscilloscope

Instrument servant à afficher graphiquement les formes d'ondes électriques sur un écran à rayons cathodiques ou un autre dispositif d'affichage.

oxyacétylène

Procédé courant de coupage, de chauffage et de soudage ayant recours à de l'oxygène pur comprimé combiné à de l'acétylène.

oxydation

Action consistant à oxyder un matériau; peut s'appliquer à la combustion d'une substance.

oxydes d'azote (NOx)

Composés indésirables d'azote et d'oxygène présents dans les gaz d'échappement. Généralement produits lorsque les températures de la chambre de combustion sont excessivement élevées.

P

palier à roulement

Palier qui utilise des billes ou des rouleaux entre un tourillon et une surface de roulement pour réduire le frottement.

paramètres
d'étalonnage
pétrole brut

Valeurs spécifiques nécessaires pour obtenir un rendement répondant aux spécifications.

Combustible fossile organique pompé du sol servant à produire le carburant diesel, l'essence et bien d'autres produits pétroliers.

pi³/min

Pieds cubes par minute. Sert à mesurer la quantité d'air entrant dans le système d'admission d'un moteur.

piège à particules

Récipient contenant un agent de filtration et monté en série sur la tuyauterie d'échappement pour piéger les particules d'hydrocarbure contenues dans les gaz d'échappement et

piézoélectricité	parfois les oxyder. Aptitude de certains cristaux à acquérir des charges électriques sous l'effet de la pression. La tension produite augmente proportionnellement à l'augmentation de la pression. Les cristaux de quartz et de sel de seignette ont cette particularité. Dans les capteurs de pression de combustion, on utilise parfois la <i>piézoélectricité</i> .
piston à crosse	Piston articulé à couronne et jupe séparées; la bielle est boulonnée directement à l'axe de piston.
piston articulé	Piston composé de deux pièces distinctes (couronne et jupe) reliées par l'axe de piston et pouvant se mouvoir avec une certaine indépendance. L'axe de piston est généralement entièrement flottant ou boulonné directement à la bielle (on l'appelle alors <i>piston à crosse</i>).
piston elliptique	Piston-fourreau de forme légèrement excentrique. Étant donné que la masse du matériau requise au bossage de l'axe de piston est plus grande, cette zone se dilate proportionnellement davantage quand elle est chauffée. Les pistons elliptiques sont conçus pour adopter une forme vraiment circulaire aux températures de fonctionnement.
piston fourreau	Piston en une seule pièce généralement fabriqué en alliage d'aluminium.
plaque d'accumulateur	Élément de batterie composé de peroxyde de plomb sous forme spongieuse et de plomb poreux.
PMH	Point mort haut d'un moteur.
pneumatique	Branche de la physique de la transmission d'énergie par fluide traitant de la dynamique de la pression et des gaz.
point d'inflammation	Température à laquelle un matériau ou un liquide inflammable se vaporise suffisamment vite pour brûler de façon continue.
pont de Wheatstone	Galvanomètre enjambant un circuit électrique pour indiquer la valeur de la résistance.
potentiomètre	Résistance variable ou diviseur de tension à trois bornes servant à faire varier la tension d'un circuit. Couramment utilisé comme capteur de position du papillon.
pratique	Côté pratique de l'apprentissage dans la partie descriptive du document de formation. L'apprenti ou l'apprentie exécute des travaux pratiques pour obtenir les résultats voulus sur le plan psychomoteur.
pratiques générales	Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucune limite de temps n'est allouée à ces sujets puisque le contenu de la formation en tient compte.
préalable(s)	Formation à acquérir avant d'aborder l'étude d'un sujet donné.
précontrainte	Réglage d'un roulement pour le soumettre à une pression légère allant au-delà du jeu axial nul.
première loi de Kirchhoff	Loi selon laquelle le courant parvenant à un point ou un composant d'un circuit électrique doit être de valeur égale au courant qui en sort.
pression	Force exercée sur une unité de surface.
pression d'éclatement	Pression qui provoque une rupture. Aussi pression différentielle provoquant une défaillance structurelle vers

principe de Bernoulli	l'extérieur. Le principe de Bernoulli statue que dans le flux d'un fluide, une accélération se produit simultanément avec la diminution de la pression et qu'une réduction du flux produit simultanément une augmentation de la pression.
programme d'apprentissage	Tout programme éducatif conçu pour enseigner la pratique d'un métier par une combinaison de formation en milieu de travail et en établissement d'enseignement.
Protocoles de communication	La SAE a des protocoles spécifiques de communication pour le matériel mobile, comme J1939 et J1587/1708.
puissance	Travail produit pendant une unité de temps.
puissance au frein	Puissance développée par un moteur et mesurée au volant à l'aide d'un dynamomètre, ou <i>frein</i> . Pondérée par le <i>couple</i> ou le régime.
puissance brute	Puissance au frein d'un moteur réglé de façon optimale sans tenir compte de l'absorption de puissance par les accessoires qu'il entraîne.
puissance constante	Terme parfois utilisé pour décrire un moteur à forte <i>augmentation de couple</i> .
puissance de réserve	Temps pendant lequel une batterie peut produire un courant acceptable quand elle n'est pas chargée par l'alternateur.
puissance indiquée	Puissance brute engendrée dans les cylindres du moteur. On l'obtient souvent par des calculs. La puissance brute est toujours supérieure à la <i>puissance au frein</i> , car elle ne tient pas compte des pertes dues au pompage et au frottement.
puissance nominale	Puissance maximale spécifiée pour un fonctionnement continu.
puissance nominale normale	Puissance maximale spécifiée pour le fonctionnement continu d'un moteur.
puissance SAE	Formule de calcul de la puissance au frein que l'on utilise à des fins de comparaison.
pyromètre	Dispositif de détection des températures élevées à thermocouple servant à indiquer la température des gaz d'échappement. Comprend deux fils dissemblables (fer pur et constantan) réunis à l'extrémité chaude et un millivoltmètre à l'autre extrémité. Une augmentation de température fait circuler un petit courant dont la valeur au voltmètre est convertie en indication de température.
R	
radial	Ligne à angle droit par rapport à un arbre, un cylindre, etc., axe.
rainure hélicoïdale ou volute	Coupe hélicoïdale pratiquée dans certains plongeurs de pompe d'injection servant à doser l'alimentation en carburant.
ralenti élevé	Régime le plus élevé d'un moteur sans charge.
rapport air-carburant	Rapport de masse d'un mélange air-carburant.
rapport bêta	On utilise le rapport bêta pour les filtres à maille fine. Ce rapport est déterminé par des essais en laboratoire. Bien qu'il n'indique pas vraiment comment un filtre se comportera dans un système fonctionnel, le rapport bêta est un bon indicateur du rendement du filtre. Pour calculer le rapport bêta d'un filtre

	en régime stable, il suffit de diviser la quantité de poussière fine en amont par la quantité en aval en se basant sur la taille de particules données.
rapport de détente	Rapport entre les volumes d'un cylindre avant et après la détente; généralement inférieur au taux de compression.
rapport stœchiométrique	Rapport exact entre les réactifs nécessaires à la production d'une réaction. Terme généralement utilisé pour indiquer la masse d'air nécessaire à la combustion du carburant.
rayures	Endommagement d'un fini de surface par des éraflures ou des entailles.
rebond	Réaction d'un ressort; le contraire d'écrasement.
redresseur au silicium	Appareil fonctionnant comme un transistor bipolaire et comportant une quatrième couche semi-conductrice; sert à la commutation du courant continu.
refroidisseur intermédiaire air-air	Échangeur de chaleur qui refroidit l'air d'admission à la sortie du turbocompresseur avant qu'il ne se rende au collecteur d'admission, en recourant à l'air ambiant.
régime nominal	Régime auquel le moteur donne sa pleine puissance.
réglage de la distribution	Action de positionner le vilebrequin de façon à obtenir l'ouverture et la fermeture des soupapes à des moments précis.
Règlement de l'Ontario 631/94, section 3	Règlement de l'Ontario portant sur les ponts roulants.
régulateur	Composant servant à gérer l'alimentation du moteur d'après la demande en carburant (accélérateur) et le régime du moteur; peut être de type hydromécanique ou électronique.
régulateur isochrone	Régulateur à affaïssement zéro ou qui maintient le régime du moteur constant lorsque la charge varie. Dans le cas d'un moteur de camion commandé électroniquement, ce terme est parfois utilisé pour décrire le fonctionnement du moteur en mode PDF.
rendement mécanique	Mesure de l'efficacité de la conversion de la <i>puissance indiquée en puissance au frein</i> ; tient compte des pertes dues au pompage et au frottement.
rendement thermique	Rapport entre la puissance au frein et le pouvoir calorifique (énergie potentielle) d'une défaillance mécanique causée par le fonctionnement du moteur.
rendement volumétrique	Efficacité respiratoire d'un moteur. Mesure à quel point les gaz brûlés sont expulsés d'un cylindre. Le rendement est généralement exprimé en pourcentage de la nouvelle charge par rapport au volume du cylindre. Rapport de masse et non de volume. Atteint rarement 100 % dans les moteurs à aspiration naturelle et peut dépasser 100 % dans les moteurs suralimentés.
réseaux informatiques	Ordinateurs personnels pouvant fonctionner isolément ou œuvrer en réseau avec d'autres ordinateurs.
résistance à la traction	Terme très courant désignant la charge unitaire requise pour entraîner la séparation du matériau. Dans les alliages ferreux, la résistance à la traction dépasse généralement la limite d'élasticité d'environ 10 %. Se mesure en force par surface

<p>résultat d'apprentissage</p> <p>résultats généraux d'apprentissage</p>	<p>unitaire, lb/po².</p> <p>Énoncé discret décrivant les éléments de formation débouchant sur le résultat général d'apprentissage.</p> <p>Les résultats d'apprentissage représentent la preuve ultime de l'apprentissage et de la réussite. Ces résultats ne sont pas simplement une suite de compétences distinctes ni des énoncés généraux de connaissances et de compréhension. Ils décrivent plutôt des rendements démontrant que l'apprentissage a réellement eu lieu et qu'il a porté fruit.</p>
<p>retour de flamme</p>	<p>Phénomène très dangereux se produisant en cours d'utilisation d'un appareil oxyacétylénique lorsque la flamme se rend en amont de la chambre de mélange du chalumeau et fait exploser le réservoir d'acétylène en se combinant à l'oxygène du système. La plupart des chalumeaux oxyacétyléniques actuels sont munis d'intercepteurs de retour de flamme.</p>
<p>rhéostat</p> <p>rotation dans le sens antihoraire</p> <p>rotation dans le sens horaire</p>	<p>Dispositif à deux bornes comprenant une résistance variable.</p> <p>Rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ou vers la gauche.</p> <p>Rotation qui s'effectue dans le même sens que celle des aiguilles d'une montre.</p>
<p>S</p> <p>SAE</p> <p>saillie de la chemise</p>	<p>Society of Automotive Engineers.</p> <p>Longueur de la chemise qui dépasse du dessus du bloc, ce qui permet de la retenir quand les boulons de la culasse sont serrés au couple voulu.</p>
<p>seconde loi de Kirchhoff</p>	<p>Loi selon laquelle, dans un composant de circuit, la tension chute de façon directement proportionnelle à la résistance et selon laquelle la somme des chutes de tension doit être égale à la tension appliquée au circuit; on l'appelle aussi loi de chute de tension de Kirchhoff.</p>
<p>semi-conducteur</p>	<p>Substance, comme le silicium, qui agit comme conducteur ou isolant en fonction des conditions d'utilisation et de son application.</p>
<p>signal numérique</p>	<p>Signal électronique qui utilise des impulsions activées-désactivées.</p>
<p>silencieux</p>	<p>Un <i>atténuateur acoustique</i> utilisant les principes de l'absorption du son et de la résonance pour modifier la fréquence du bruit du moteur.</p>
<p>silicium</p>	<p>Élément non métallique présent à l'état naturel dans la silice, ou oxyde de silicium, sous forme de quartz.</p>
<p>solution aqueuse</p>	<p>Solution d'eau, c.-à-d. un mélange homogène de deux substances ou plus; fréquemment (mais pas nécessairement) une solution liquide; « il a utilisé une solution de peroxyde et d'eau ».</p>
<p>sonde de pression de l'air de suralimentation soufflante</p>	<p>Capteur servant à mesurer la pression d'air dans le collecteur d'admission et à envoyer un signal correspondant au MCE.</p> <p>Pompe à air à basse pression utilisée dans les moteurs diesel pour accroître la quantité d'air admise dans le moteur et sa pression. Également désignée <i>compresseur de suralimentation</i>.</p>

soufre	Élément présent dans la plupart des pétroles bruts, mais extrait de la plupart des carburants routiers actuels. Pendant la combustion, il se transforme en dioxyde de soufre par oxydation et fait partie des émissions toxiques.
soupape de dérivation	Vanne de répartition montée sur les bossages d'un filtre en série servant à réorienter le lubrifiant autour d'un élément filtrant colmaté pour empêcher une panne majeure du moteur.
sujet obligatoire	i) Ensemble de résultats de formation semblables ou apparentés. ii) Unité de formation indépendante comportant un début et une fin. iii) Cours ou module.
surpression d'admission	Pression d'admission positive fournie par un compresseur de suralimentation ou un turbocompresseur.
suspension hydrodynamique	Principe utilisé pour faire flotter un arbre rotatif sur un lit de lubrifiant sous pression changeant constamment.
système binaire	Système arithmétique numérique à deux chiffres couramment utilisé en informatique.
système de retenue supplémentaire (SRS)	Système de coussin d'air qui se gonfle en cas d'urgence pour améliorer la sécurité en cas de collision.
système international d'unités	Système de mesure en unités métriques.

T	
taux de compression	Rapport entre le volume engendré par le piston et le volume total du cylindre quand le piston est au PMB – il s'agit d'un rapport volumétrique et non d'un rapport de pressions.
temps de cycle	Période répétitive pendant laquelle une série d'actions se déroule dans un ordre défini. Terme également utilisé en hydraulique pour définir le temps qu'il faut à un actionneur ou à une fonction pour accomplir une extension complète suivie d'une rétraction complète.
théorie	Heures de théorie indiquées dans la description du programme de formation qui correspondent à l'apprentissage dans le domaine cognitif (celui de la pensée).
théorie conventionnelle	Selon la théorie conventionnelle, le courant circule d'une source positive à une source négative. Bien que cette théorie soit fondamentalement incorrecte, elle est largement acceptée et utilisée.
théorie des électrons	Théorie selon laquelle la circulation du courant dans un circuit résulte du mouvement des électrons d'un point chargé négativement à un point chargé positivement. Voir <i>théorie conventionnelle</i> .
thermistance	Capteur de température d'usage courant qui reçoit une tension de référence. Utilise une résistance variable sensible à la température pour envoyer un signal au MCE.
tourillon	Partie d'un essieu ou d'un arbre en contact avec le palier.
transducteur	Dispositif convertissant l'énergie d'une forme à une autre, par exemple une valeur de pression physique en une valeur de pression électrique.
transmission d'énergie par fluide	Terme utilisé pour décrire aussi bien les systèmes <i>hydrauliques</i> que <i>pneumatiques</i> .
trempe de refroidissement	Procédé consistant à plonger un objet chauffé dans l'eau, l'huile ou une autre substance pour en réduire rapidement la température.
turbocompresseur	Turbine qui utilise la pression des gaz d'échappement pour augmenter la pression de l'air entrant dans les cylindres. La turbocompression a principalement trait au mouvement de l'air dans le cylindre et dans la chambre de combustion.
turbulence	Mouvement violent et irrégulier ou agitation d'un fluide ou d'un gaz. Tourbillonnement violent. L'injection de carburant produit une certaine turbulence. La forme de la chambre de combustion peut amplifier la turbulence.
tuyau de raccordement	Terme servant à décrire les tuyaux qui relient les galeries de charge et de retour aux injecteurs-pompes actionnés mécaniquement de DDC ou qui les relient entre elles dans les moteurs à culasses multiples.
U	
unité de commande électronique (UCE)	Ce terme désigne l'ordinateur et l'appareillage de commutation intégré d'un système commandé électroniquement. Certains constructeurs de moteurs utilisent ce terme plutôt que le terme MCE que l'on rencontre plus fréquemment.

urée	Principal composé solide de l'urine des mammifères; synthétisé à partir de l'ammoniaque et du bioxyde de carbone et utilisé comme fertilisant et pour la fabrication de nourriture animale et de plastiques.
V	
valeur calorifique	Valeur thermique d'un carburant mesurée en BTU, en calories ou en joules.
vaporisation	Procédé consistant à disperser un carburant liquide en fines gouttelettes par pompage sous haute pression à travers une surface munie de très petits orifices.
vilebrequin	Arbre à coudes excentrés destiné à convertir en couple le mouvement alternatif des pistons.
viscosité	Mesure de la fluidité d'un liquide.
volant moteur	Roue lourde et volumineuse qui forme la base de la couronne du démarreur et dans laquelle l'énergie est absorbée et emmagasinée grâce à la force d'impulsion. Offre aussi une surface de montage au convertisseur de couple ou à l'embrayage.
volatilité	Capacité d'un liquide de s'évaporer. L'essence est plus volatile que le carburant diesel.
voltmètre	Instrument de mesure de la tension ou des différences de potentiel dans un circuit.
volume engendré	Volume déplacé dans un cylindre lorsque le piston passe du PMB au PMH.
volume mort	Volume intérieur d'un cylindre lorsque le piston est au PMH.
volute	Dispositif en forme d'escargot dont la section va en diminuant (exemple : géométrie d'un turbocompresseur).

